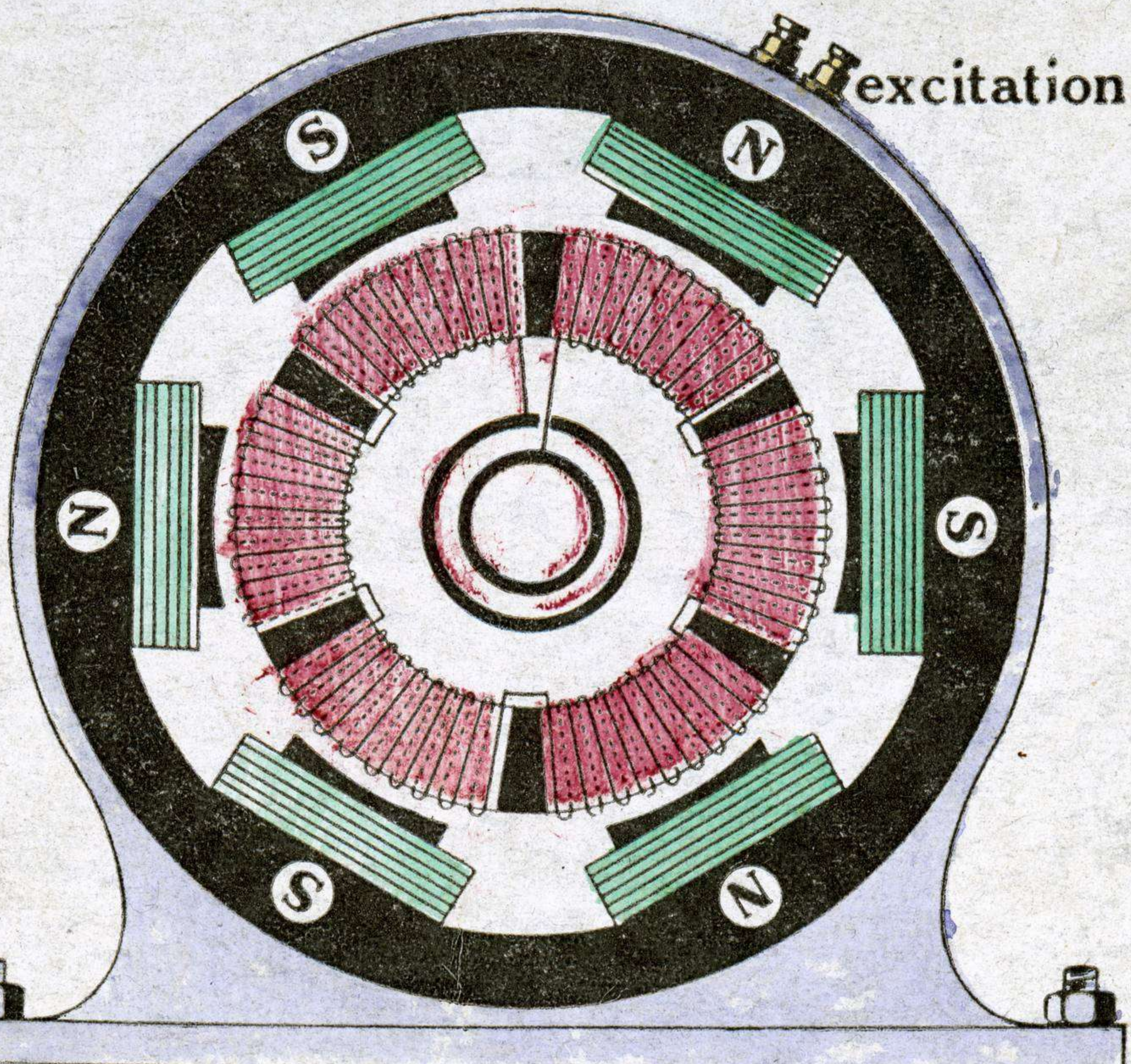
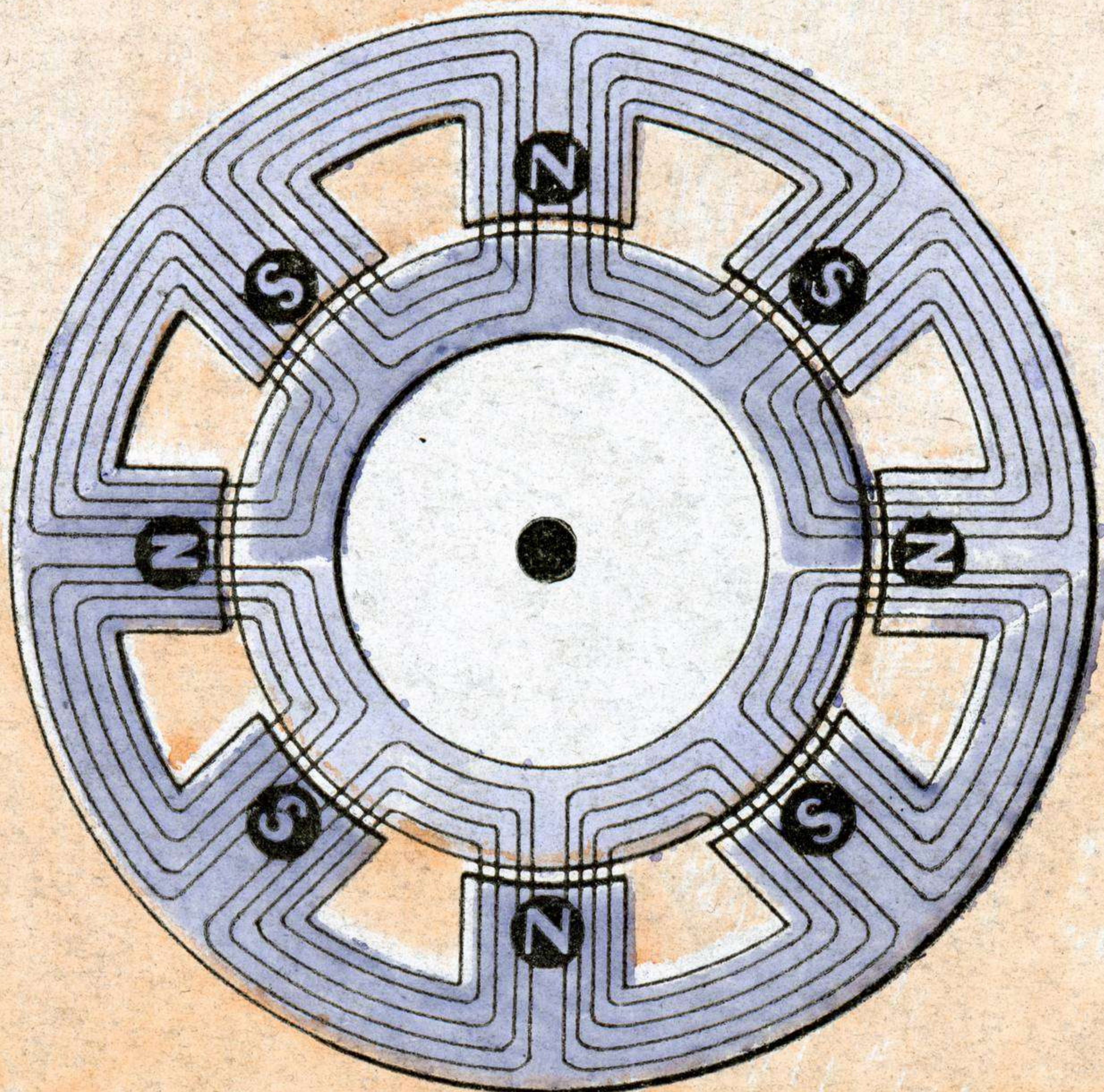


ALTERNATEUR MONOPHASE

induit tournant



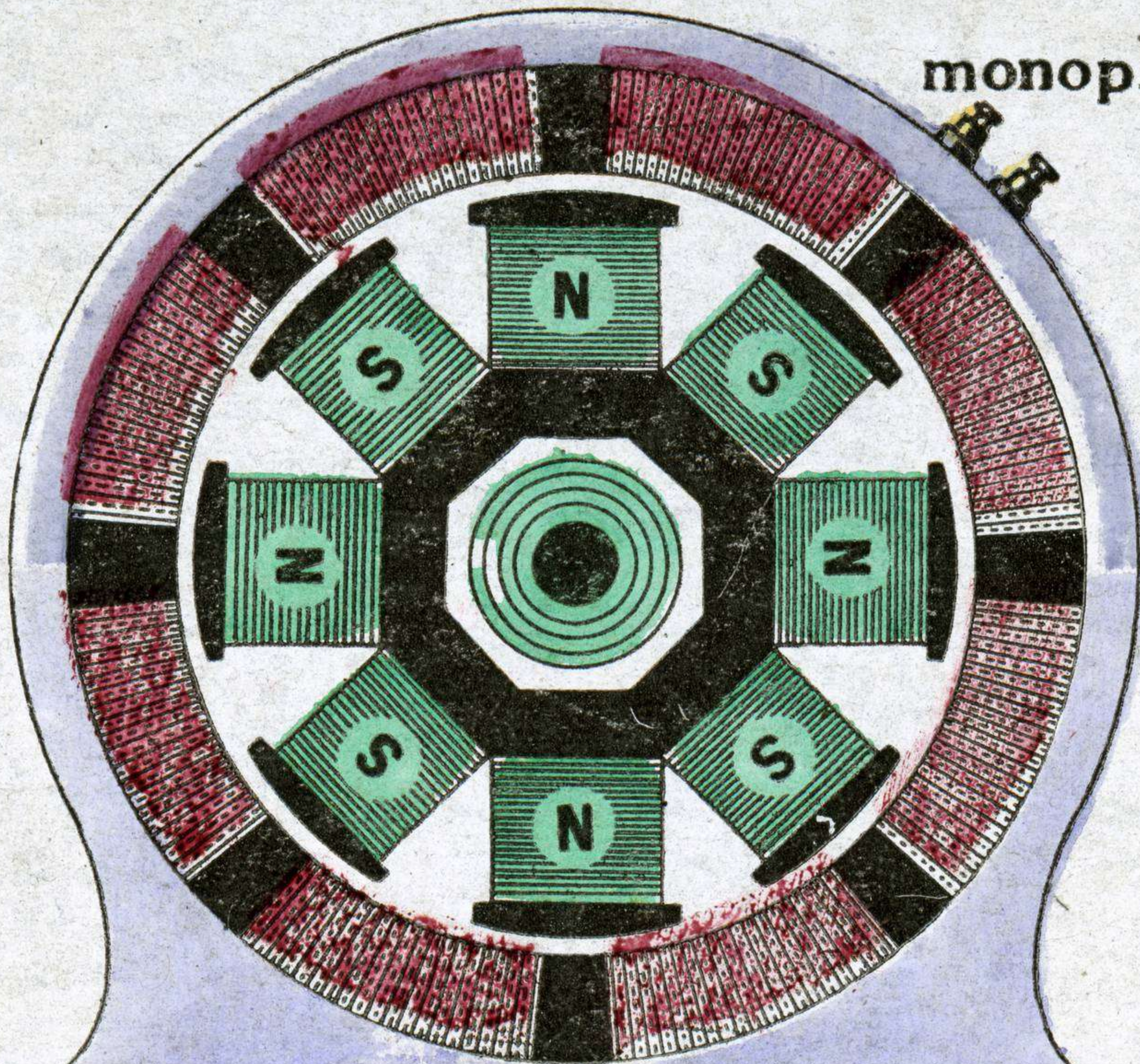
LIGNES de FORCE dans un alternateur



ALTERNATEUR MONOPHASE

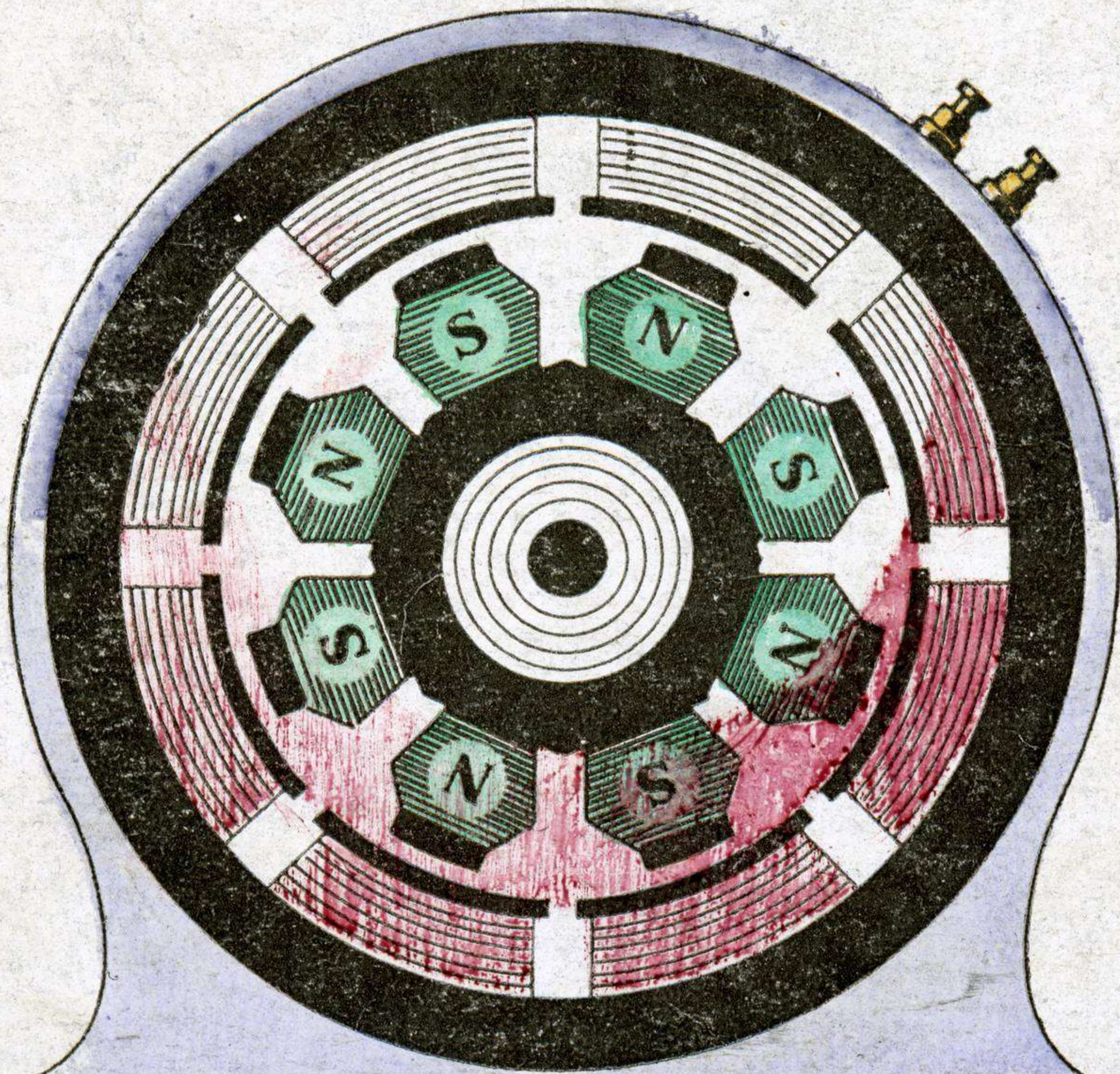
induit fixe en anneau

monophasé



ALTERNATEUR MONOPHASE

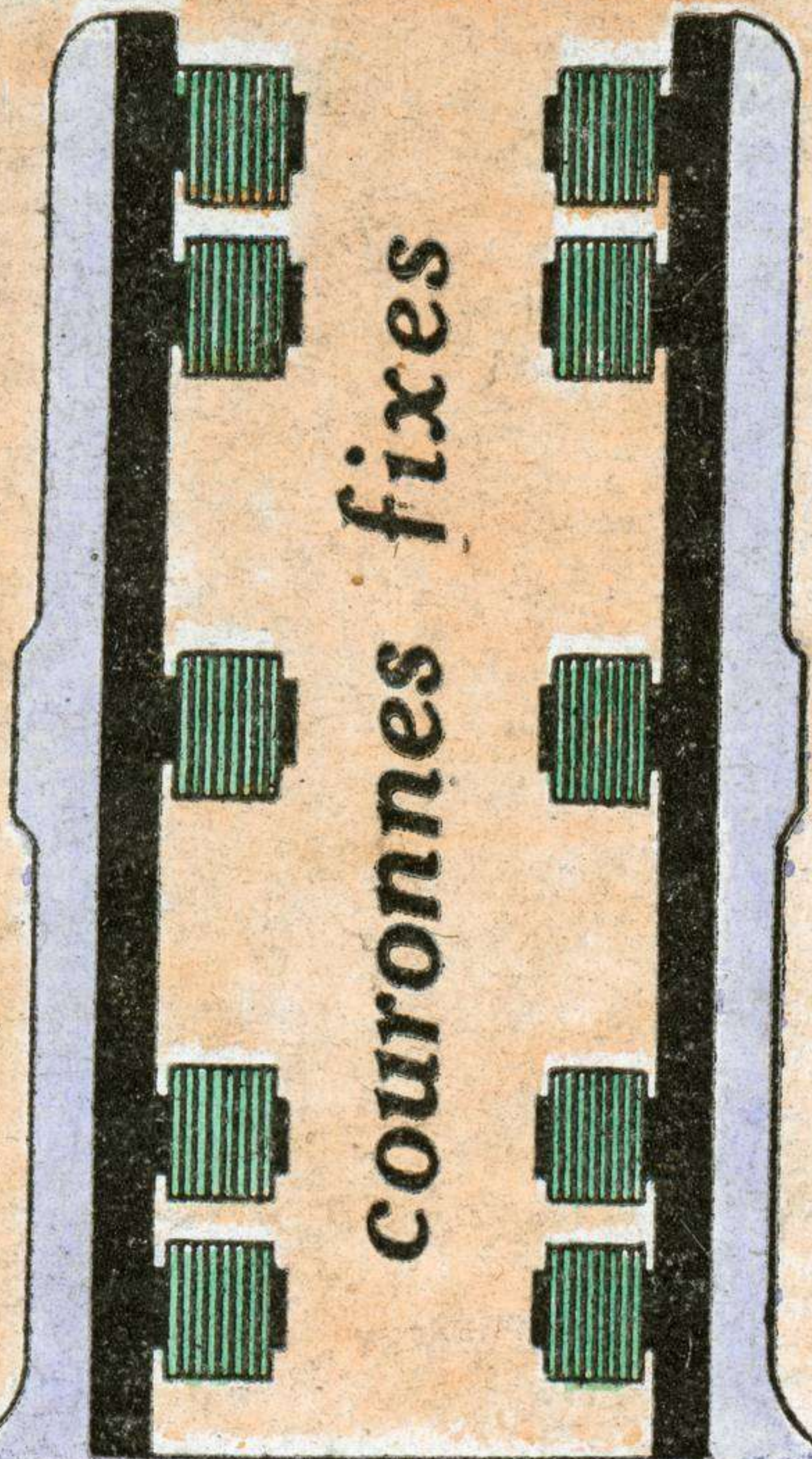
induit fixe en tambour



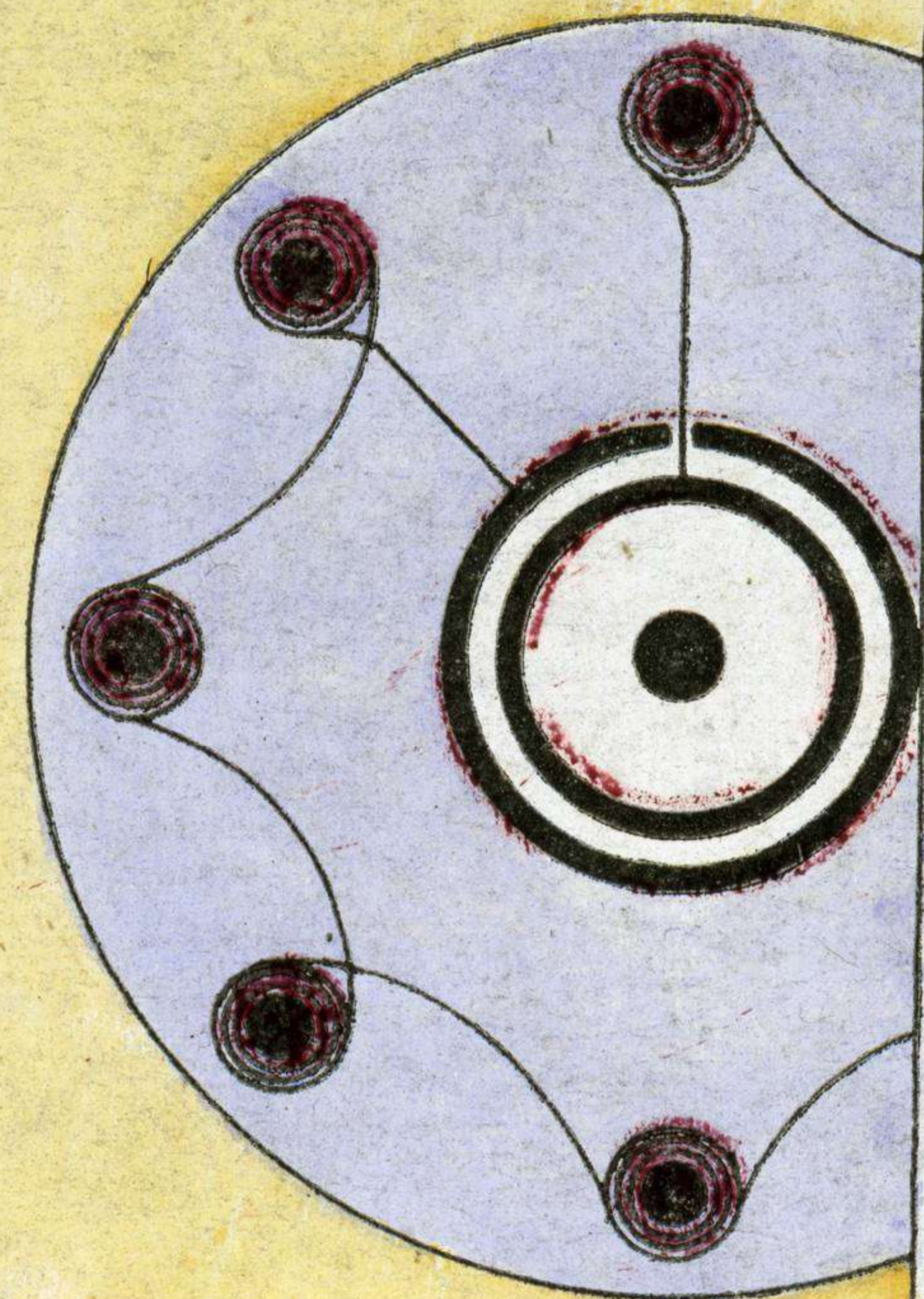
ALTERNATEUR A DISQUE

INDUCTEUR

couronnes fixes

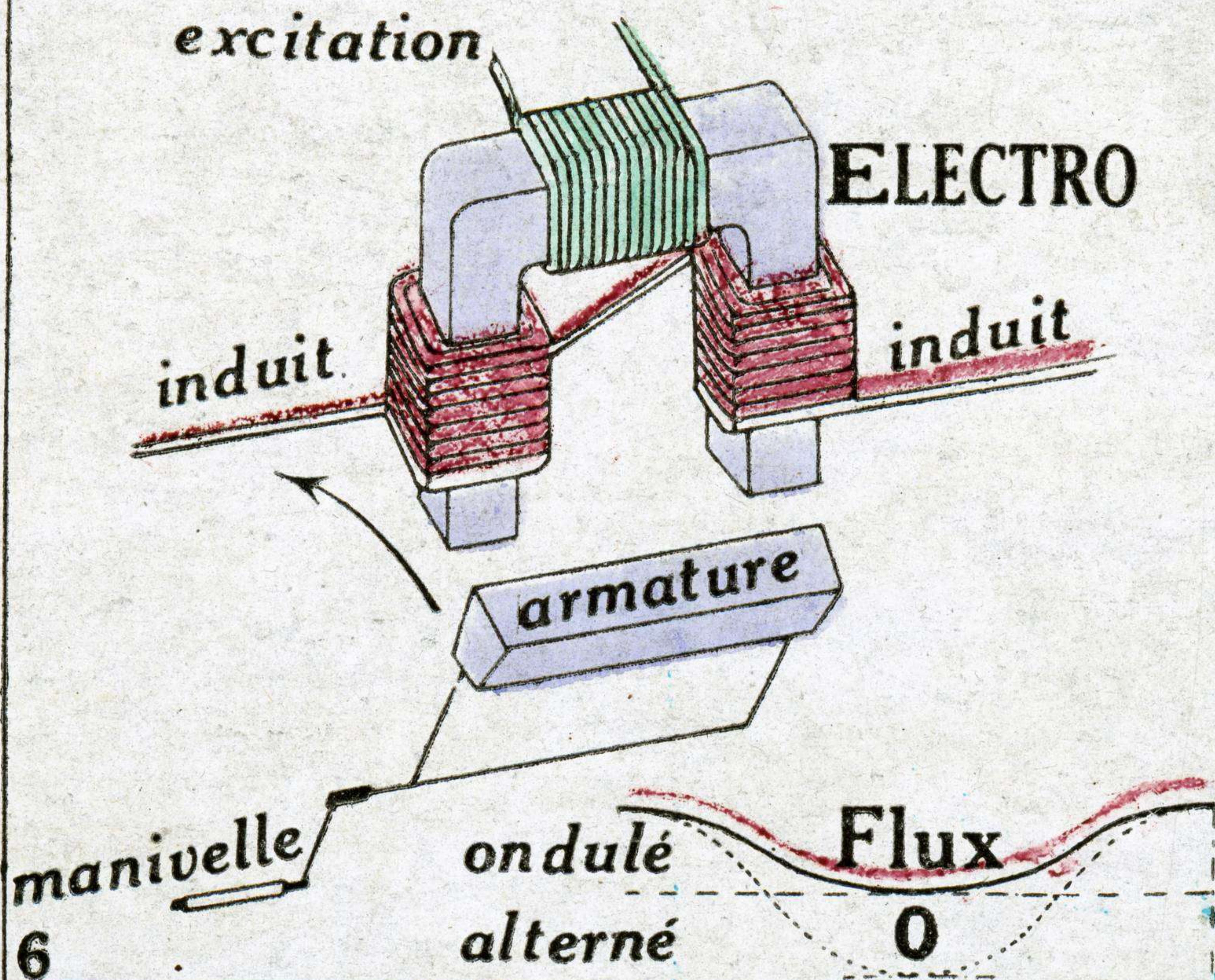


INDUIT

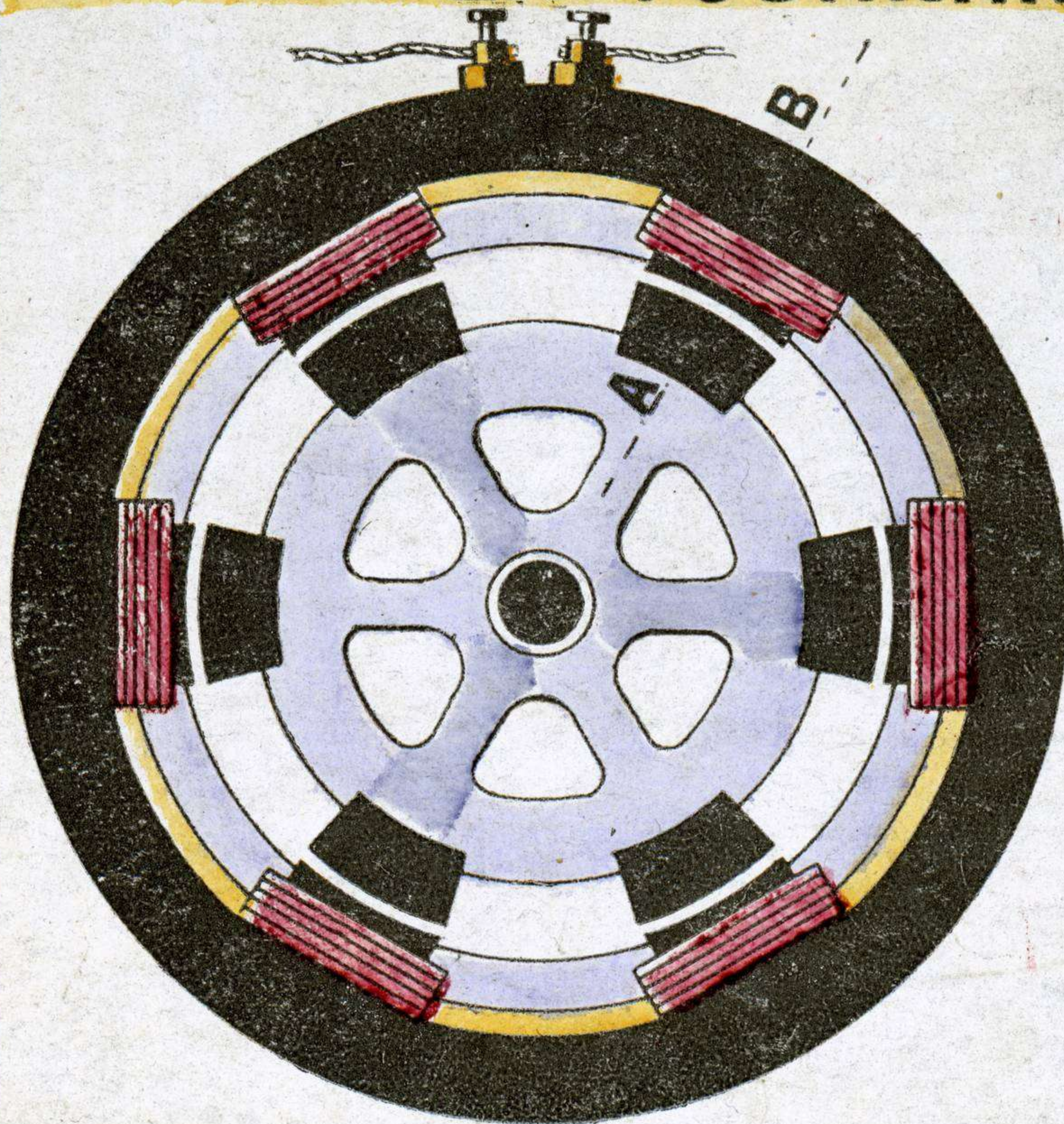


disque mobile

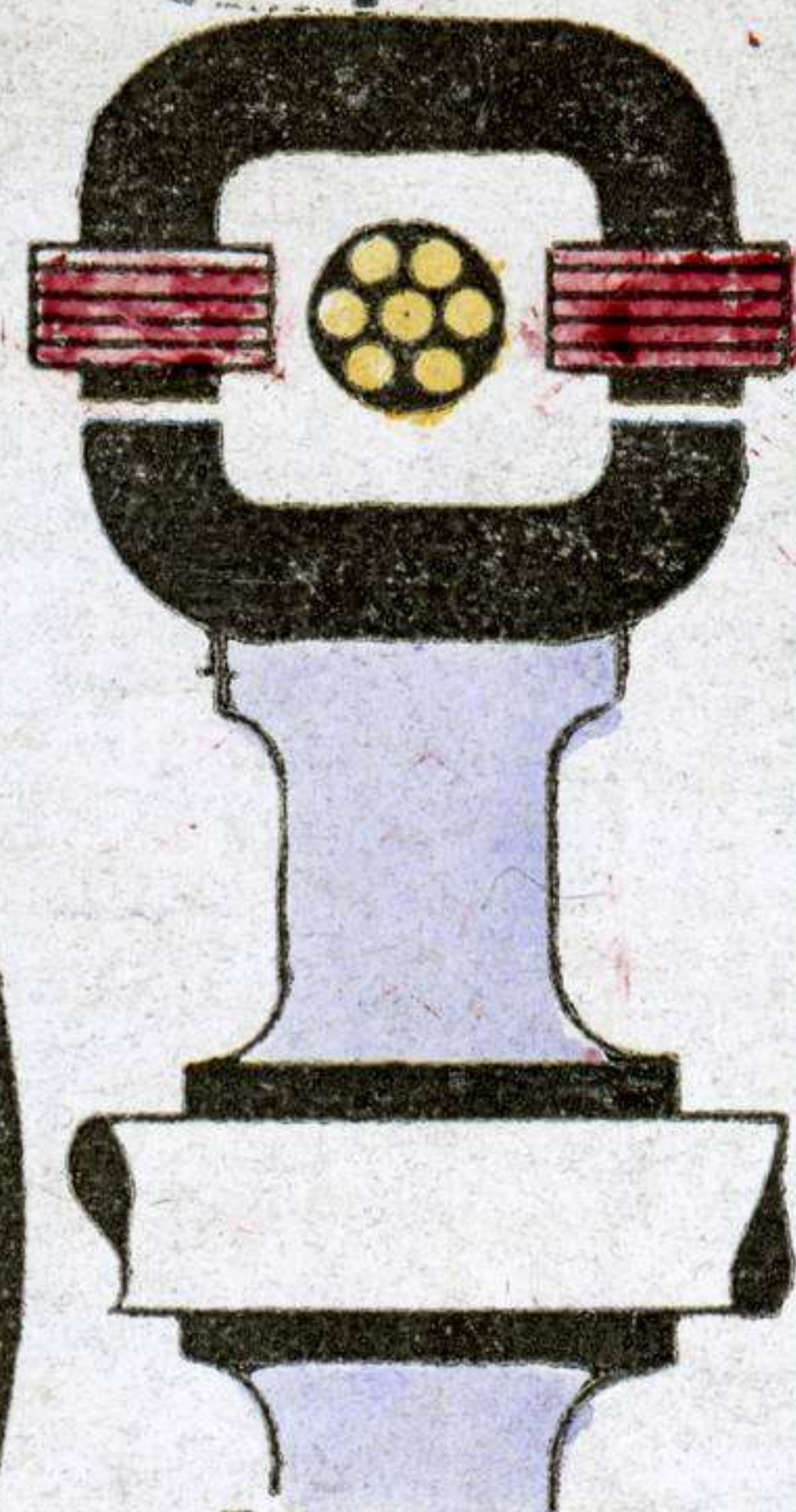
DEFINITION du FLUX ONDULÉ



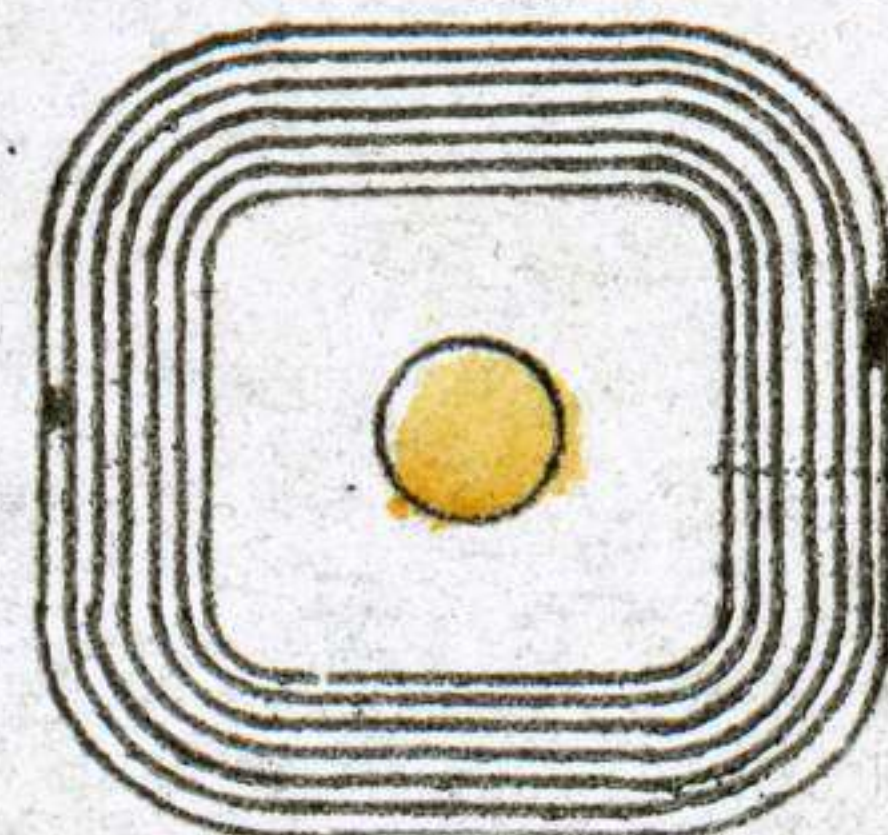
ALTERNATEUR A FER TOURNANT



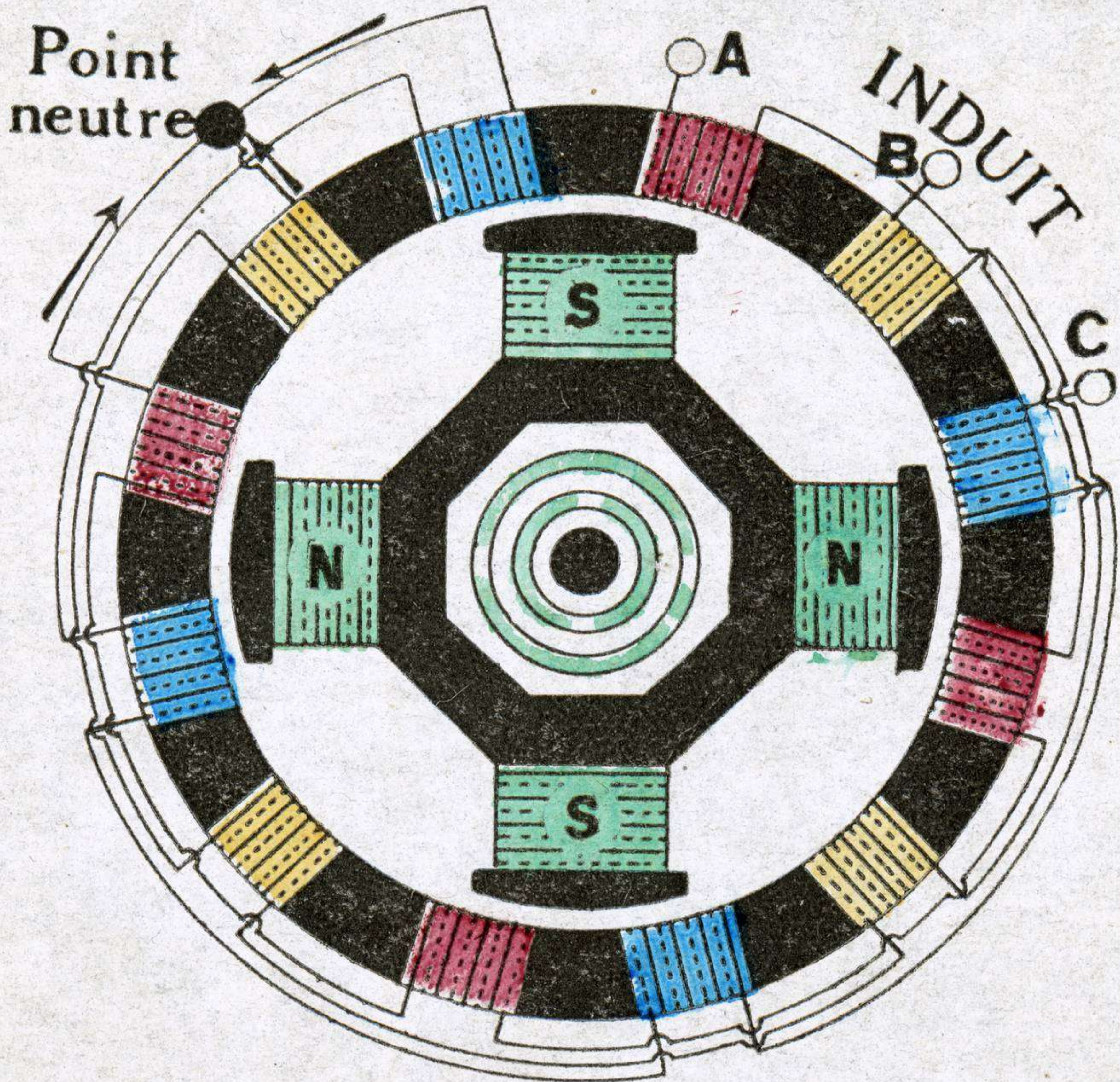
Coupe AB



*lignes
de force*



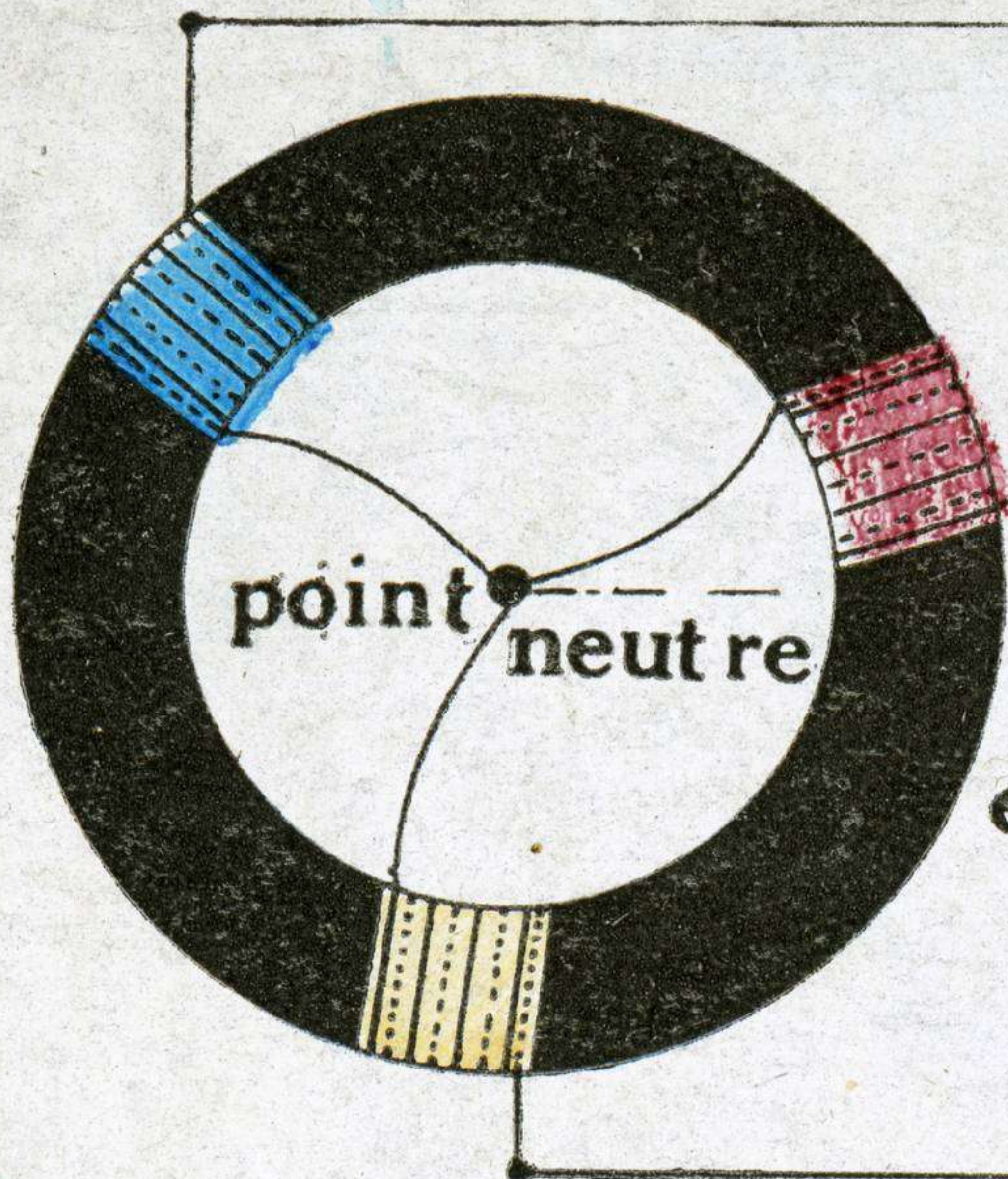
ALTERNATEUR TRIPHASE



ALTERNATEUR TRIPHASE

montage en étoile

E_1



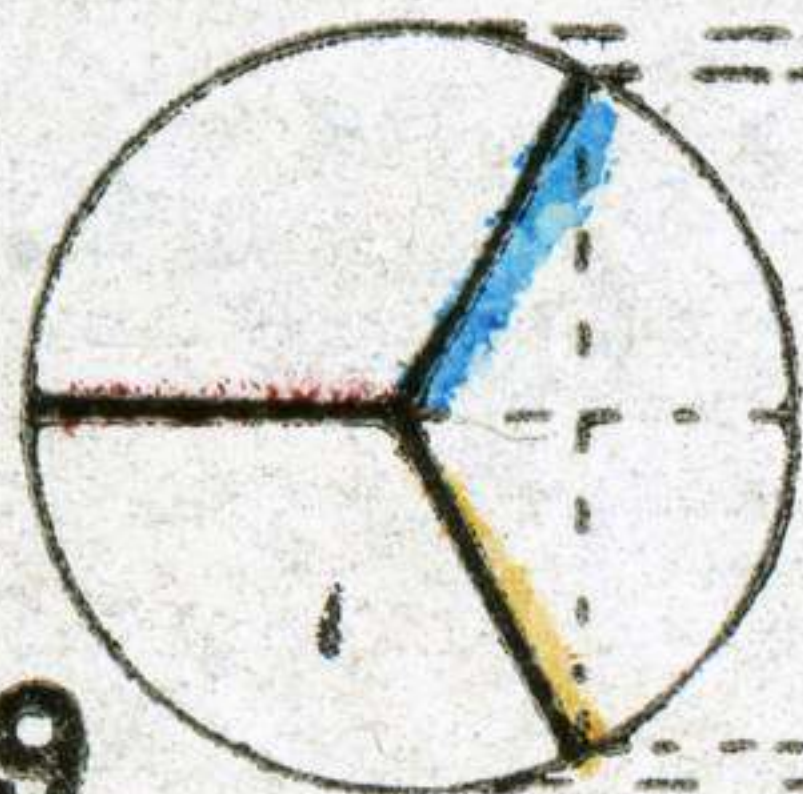
*entre 2 fils
c'est la tension
composée*

E_2

E_0

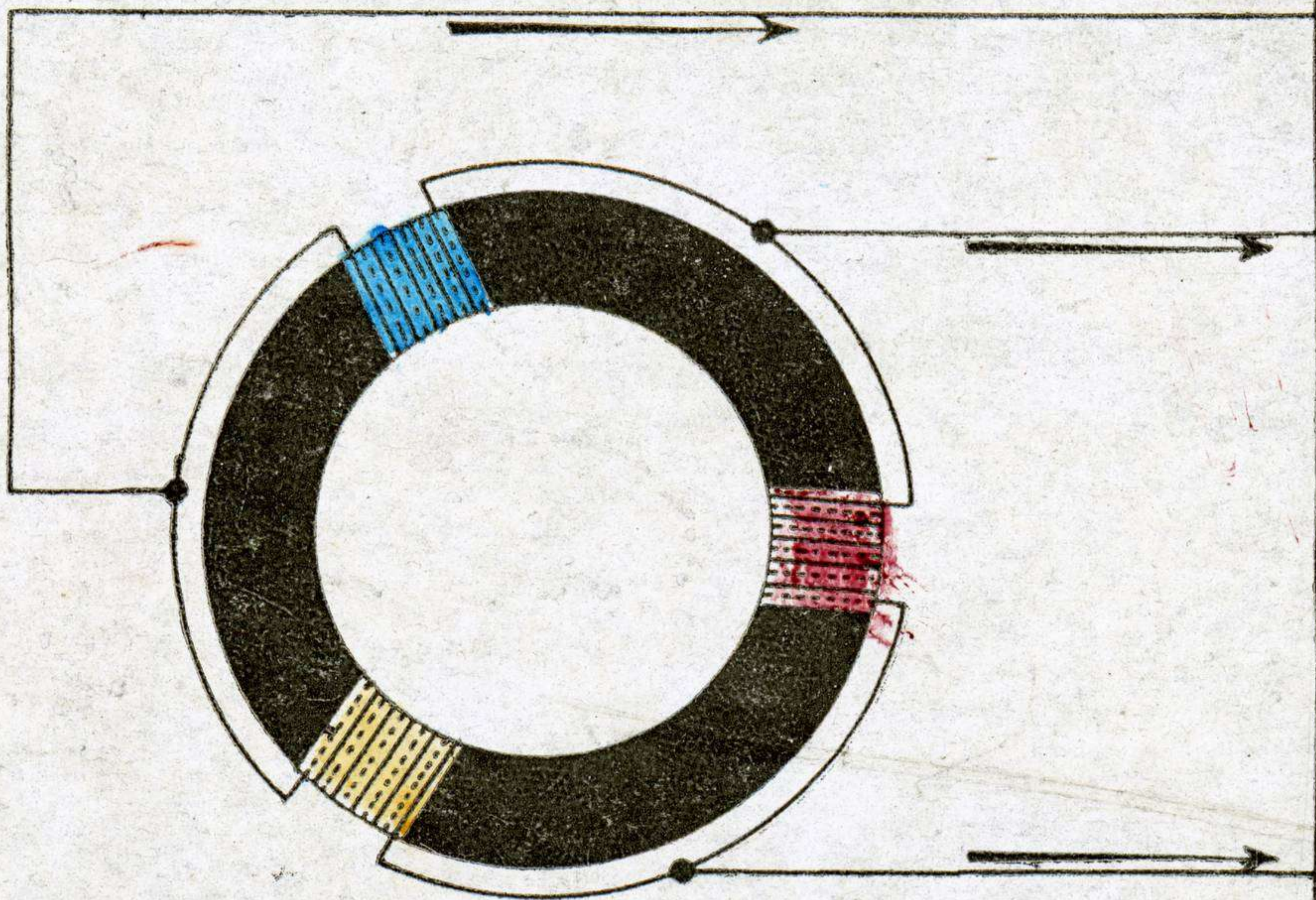
*entre un fil
et le point neutre
c'est la tension
simple*

E_3



ALTERNATEUR TRIPHASE

montage en triangle

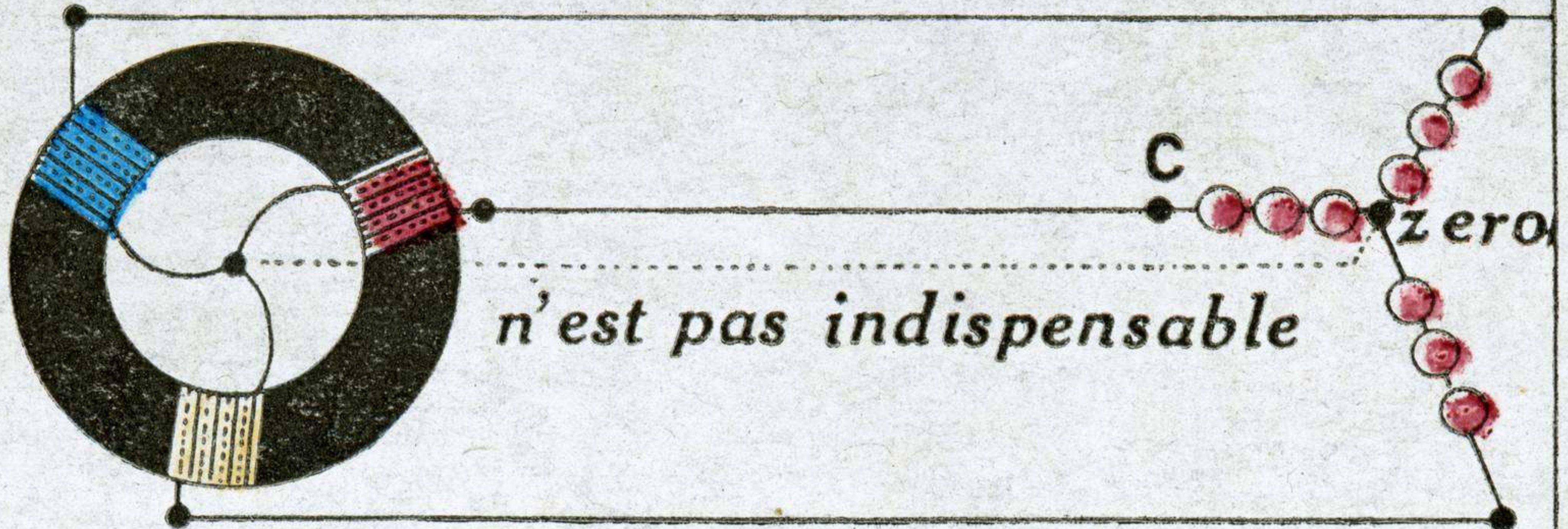


Pas de point neutre dans la machine

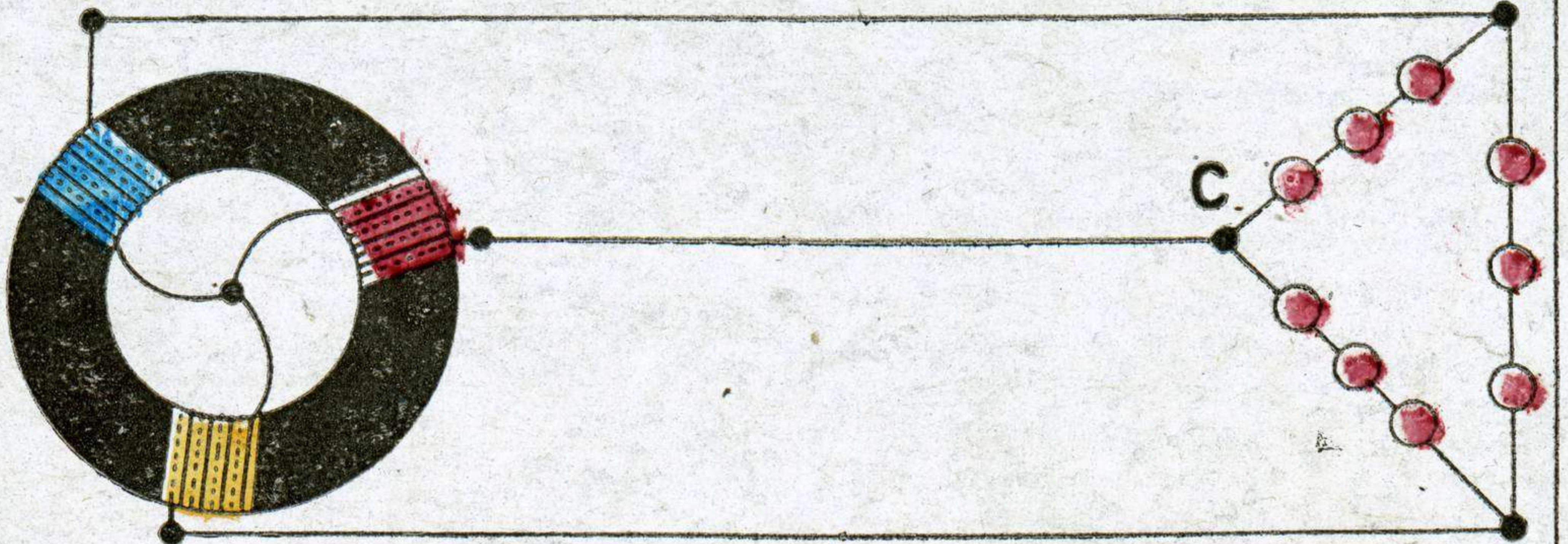
$$10 \text{ max de } E_e = \text{max } E_s \times \sqrt{3}$$

MONTAGE des RECEPTEURS

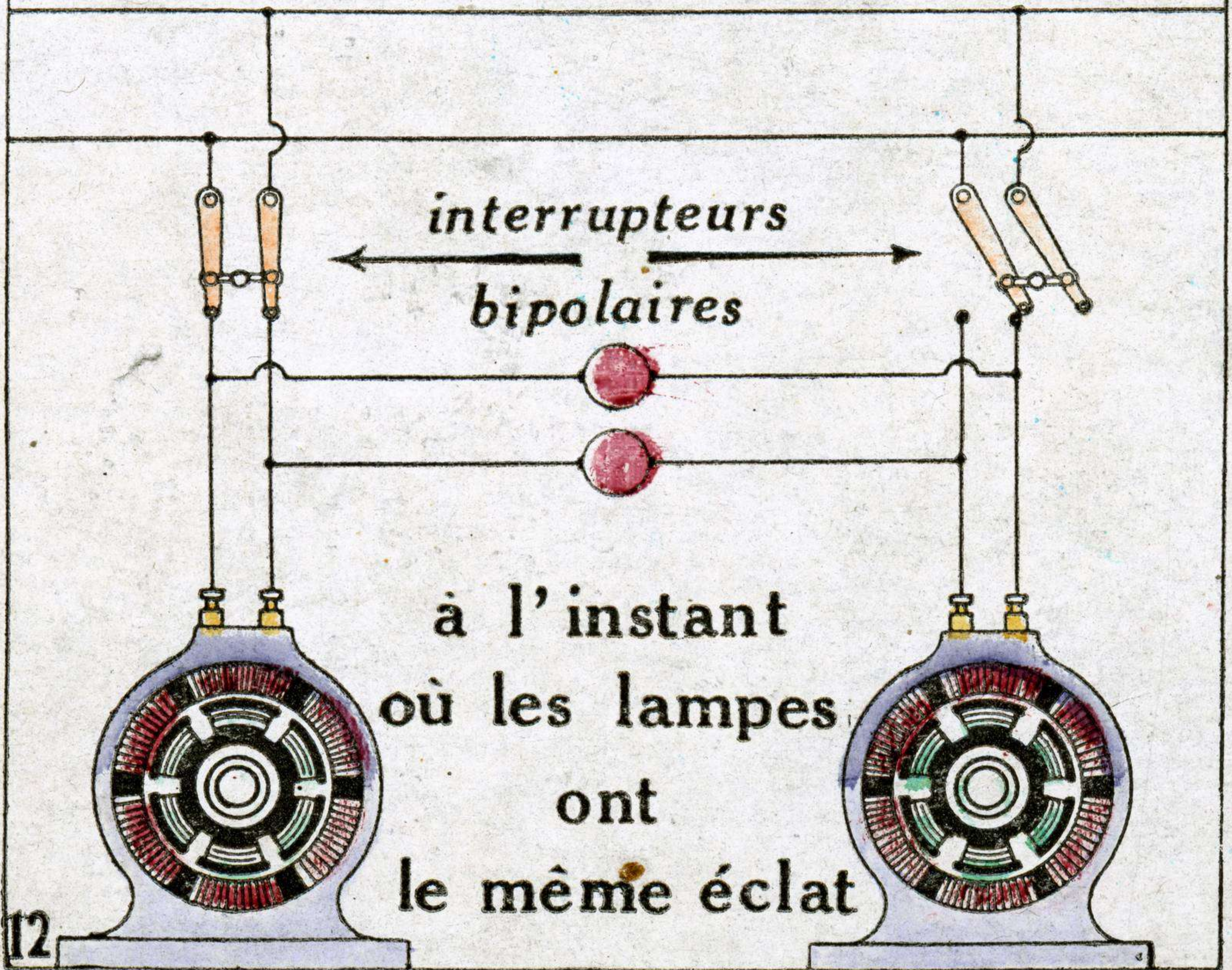
Montage en étoile



Montage en triangle



Couplage des alternateurs en PARALLELE



MAZO, ÉDITEUR, 33, Bard St-Martin, et 40 bis, Rue Meslay, PARIS

L'ENSEIGNEMENT PAR L'ASPECT

AU MOYEN DES

Nouvelles Vues en Couleur

Véritables Tableaux Muraux sur Papier transparent

GROUPÉES PAR SÉRIES DE 12 :

Elles forment une leçon conforme aux programmes officiels.
Elles coûtent 30 fois moins cher que les vues sur verre en couleur.
Elles conviennent à tous les établissements d'instruction et d'éducation.
Elles passent dans tous les appareils même les meilleurs marché.

PRIX d'une leçon avec livret explicatif: 3 Francs.
PRIX du livret séparé: 0 fr. 25.

379. ALTERNATEURS

LISTE DE NOTRE SÉRIE DE VUES D'ENSEIGNEMENT SUR PAPIER TRANSPARENT

Pour la projection on découpe et on place simplement chaque vue entre deux verres, afin de l'introduire dans le châssis porte-vue de l'appareil.

PHYSICO-CHIMIE

- 302 La matière, les atomes et les molécules.
- 303 L'énergie et ses aspects
- 304 L'énergie est indestructible.
- 305 L'éther et les rayons X.
- 306 La radioactivité

LA CHIMIE MINÉRALE

Métalloïdes

- 308 L'oxygène, l'hydrogène, l'eau, l'air, le soufre.
- 309 La famille de l'azote et du chlore.
- 310 La famille du carbone.
- 328 Une mine de houille.

Métaux

- 318 Les métaux terreux et alcalins.
- 319 L'aluminium et le ciment.
- 326 L'industrie du verre
- 327 L'industrie de la céramique.
- 320 Le cuivre et les alliages.
- 321 Plomb, étain et zinc.
- 301 La fonte, le fer et l'acier au XX^e siècle.
- 325 Le travail des métaux — Fonderie et tréfilerie.
- 326 Machines-outils.
- 324 Les métaux précieux.
- 323 Sels métalliques.

NOTA. — Toutes ces conférences sont bien complétées avec notre boîte du chimiste-projectionniste qui permet de projeter les préparations et les réactions des cours.

PHYSIQUE

Éléments de Mécanique

- 322 Le système métrique.
- 329 Le temps.
- 315 Des forces.

- 316 Des mouvements.
- 330 Les principaux mécanismes.
- 331 Les forces en équilibre.
- 332 Les mouvements en équilibre.

La pesanteur

- 317 La pesanteur, masse, travail.
- 333 Les liquides en équilibre.
- 334 La pression atmosphérique.
- 335 Les liquides en mouvement (houille blanche).
- 336 Ballons sphériques et dirigeables.
- 337 Aéroplanes.
- 338 Les navires et paquebots.
- 339 La guerre sous-marine.

La chaleur

- 342 La température.
- 343 Les changements d'état.
- 344 Les vapeurs.
- 307 L'industrie du froid.
- 345 Le chauffage domestique.
- 346 Calorimétrie, Thermo-dynamique.
- 347 Conductibilité, Rayonnement de la chaleur.
- 348 La météorologie.
- 349 Les générateurs à vapeur
- 350 La machine à vapeur.
- 351 Les machines thermiques modernes.
- 352 La locomotive.
- 353 Les moteurs à gaz et à pétrole.
- 354 L'automobile.

Electricité

- 360 Les mouvements vibratoires.
- 361 Classification des phénomènes électriques.
- 362 Les unités électriques.
- 363 Piles et accumulateurs.
- 364 Mesure des courants.
- 365 Electrostatique. Phénomènes fondamentaux.

- 366 Champs électriques, le flux électrique
- 367 Le potentiel.
- 368 Capacité et condensateurs.
- 369 Influence et machines.
- 370 Magnétisme.
- 371 Electro-magnétisme.
- 372 Force électro-magnétique.
- 373 Induction.
- 374 Télégraphe, Téléphone.
- 375 Dynamos (Théorie).
- 376 Dynamos (Types)
- 377 Moteurs à courants continus. Applications.
- 378 Courants alternatifs (Théorie).
- 379 Alternateurs.
- 380 Transports d'énergie, Alterno-Moteurs, Transformateurs.
- 381 Bobines d'induction, Oscillations.
- 382 Télégraphie sans fil.
- 383 Eclairage électrique.
- 384 Applications diverses, Electrochimie
- 385 Electricité atmosphérique.
- 386 Magnétisme terrestre
- 387 Canalisations électriques.

Lumière et Acoustique

Les leçons sur la Lumière et l'Acoustique seront terminées dans le courant de l'année.

COSMOGRAPHIE

- 313 La fin et la formation des mondes.
- 314 La lune, comment la lune tombe sur la terre.

HYGIÈNE

- 311 L'action générale des microbes.
- 312 La vaccination et la sérothérapie.

CHIMIE ORGANIQUE

En préparation.

✻ Se tenir toujours au courant des nouvelles Séries éditées ✻

ALTERNATEURS

I. — ALTERNATEUR MONOPHASÉ.

Vue : Induit tournant.

Le nombre des périodes d'un alternateur doit être égal à 20 pour que son courant puisse allumer les lampes : si la machine n'a que deux pôles elle doit effectuer 20 tours par seconde, 20 tours à la seconde c'est 1,200 tours à la minute, une telle vitesse de rotation est impraticable surtout avec des machines à grand débit.

Pour diminuer la vitesse des alternateurs on utilise des inducteurs à plusieurs pôles. Une machine à 6 pôles, 3 nord et 3 sud donnerait déjà 3 périodes par tour, c'est-à-dire 20 périodes en une seconde avec 400 tours à la minute. La vue nous montre un inducteur à 6 pôles avec un induit tournant formé par un anneau Gramme. Pour que des courants induits s'ajoutent il faut inverser l'enroulement des fils de l'induit d'une bobine à l'autre. — Les deux fils extrêmes de l'induit sont reliés à 2 bagues sur lesquelles frottent les balais de la machine. —

Dans les alternateurs, l'excitation des électro s'effectue au moyen d'une petite dynamo indépendante

II. — ALTERNATEUR MONOPHASÉ.

Vue : Lignes de force dans un alternateur.

La vue nous montre la distribution des lignes de force dans un alternateur.

III. — ALTERNATEUR MONOPHASÉ.

Vue : Induit fixe en anneau.

L'induit peut être fixe et l'inducteur tournant, c'est une disposition qui a ses avantages, car l'induit en anneau est toujours plus fragile que l'inducteur et par conséquent plus sujet à se disloquer à la longue, sous l'influence de la force centrifuge. Cette disposition a été autrefois construite par la maison Gramme.

IV. — ALTERNATEUR MONOPHASÉ.

Vue : Induit fixe en tambour.

Aujourd'hui on construit presque exclusivement les alternateurs monophasés en adoptant pour l'induit qui est fixe le bobinage en tambour.

V. — ALTERNATEUR à DISQUE.

Vue : Inducteur et induit.

Les ingénieurs ont cherché à donner aux induits et aux inducteurs toutes les formes possibles et bien qu'aujourd'hui on se soit arrêté généralement à la disposition précédente, il faut indiquer les formes qui ont été, à un instant donné construites par les ateliers d'électricité.

La figure vous montre un alternateur dit à disque.

L'inducteur est formé par deux couronnes sur lesquelles on place des bobines d'induction avec pôles contraires en regard.

Entre les bobines, d'une couronne à l'autre se développe le flux. Un plateau porte des bobines qui en traversant ces flux successifs donnent naissance aux courants induits.

Cette machine a été inventée par Desroziers et construite autrefois par la maison Bréguet.

VI. — DÉFINITION DU FLUX ONDULÉ.

Vue : Théorie.

Considérons un électro-aimant avec sa bobine d'excitation, et sur les 2 branches deux autres bobines.

Supposons que l'armature de l'aimant puisse se rapprocher ou s'éloigner des pôles de l'électro. Cet écartement que l'on peut obtenir en faisant tourner l'armature fait varier évidemment le flux qui parcourt l'électro. Il s'ensuit que les deux bobines sont parcourues par un courant induit.

Remarquons que le sens du flux ne varie pas dans l'électro, il varie seulement d'intensité, c'est la raison pour laquelle on l'appelle flux ondulé par opposition au flux alterné utilisé dans les alternateurs précédents.

VII. — ALTERNATEUR

à FER TOURNANT.

Vue : Coupe.

C'est une application de la théorie précédente. La pièce qui tourne est alors très simple, elle est formée de masses de fer doux portées par un volant, les électro sont disposés sur une couronne et pour les exciter il n'y a pas besoin de placer sur la couronne des bobines d'excitation, il suffit dans le creux de la couronne de disposer une série de spires de même diamètre que la couronne, elles engendrent comme nous le savons un flux dont les lignes de force forment un véritable tore autour du courant circulaire.

VIII. — ALTERNATEUR TRIPHASÉ.

Vue : Coupe schématique.

Dans un alternateur monophasé il y a une bobine entre 2 pôles, donc autant de bobines que de pôles. Chaque bobine est parcourue successivement par un courant dans un sens en passant d'un pôle Nord à un pôle sud et par un courant inverse en passant d'un pôle Sud à un pôle Nord.

Dans un alternateur diphasé il y a deux bobines entre deux pôles chaque bobine donnant un courant décalé de un quart de période sur l'autre. Dans un alternateur triphasé il y a trois bobines entre 2 pôles chaque bobine donnant un courant décalé de 1/3 de période

Les alternateurs triphasés sont en général à induit fixe et à inducteur mobile.

La vue représente un schéma d'alternateur triphasé dont le nombre des électro est réduit à 4 pour mieux comprendre la théorie.

IX. — ALTERNATEUR TRIPHASÉ.

Vue : Montage en étoile.

Pour simplifier la démonstration, supposons l'induit réduit à 3 bobines, dans chacune d'elle circule un courant qui, isolé, donnerait les sinusoïdes de même couleur. La même sinusoïde peut représenter à un facteur près (R). Soit la $f. e. m.$, soit l'intensité puisque $E = R I$ à chaque instant.

Au point de jonction des 3 fils des bobines on aura comme résultat zéro pour la $f. e. m.$ et l'intensité, mais entre 2 fils de ligne, la $f. e. m.$ et l'intensité ont pour valeur le segment compris entre les 2 sinusoïdes qui représentent le courant qui passe dans ses fils et remarque importante, si entre le point neutre et le courant d'un fil, il n'y a jamais qu'une $f. e. m.$ plus petit que :

$$\sin 90^\circ$$

il peut y avoir entre 2 fils une $f. e. m.$ allant jusqu'à :

$$2 \sin 60^\circ = \sqrt{3}$$

valeur du côté du triangle équilatéral.

La $f. e. m.$ entre le point neutre et un fil s'appelle tension simple, entre 2 fils c'est la tension composée.

X. — ALTERNATEUR TRIPHASÉ.

Vue : Montage en triangle.

On peut obtenir des courants triphasés avec des induits de machine pour courants continus, il suffit de couper les jonctions au collecteur et remplacer ce dernier par 3 bagues reliées à 3 points de l'induit à 120° .

Le fil des 3 bobines se suit donc sans interruption et il n'y a pas de point neutre dans la machine.

Dans la figure, pour plus de simplicité on a supprimé les 3 bagues et relié directement aux fils de ligne les points à 120° .

XI. — MONTAGE DES RÉCEPTEURS.

Vue : En étoile ou en triangle.

En rejoignant les extrémités des fils d'un triphasé on a toujours un point neutre que la machine soit en triangle ou en étoile : entre ce point neutre et les fils on peut placer des récepteurs, c'est le montage en étoile, mais il est préférable de disposer les récepteurs eux-mêmes en triangle, car alors sur les côtés du triangle la $f. e. m.$ maxima composée est la $f. e. m.$ simple multipliée par $\sqrt{3}$, c'est-à-dire par 1.73.

Exemple : un alternateur dont la tension efficace aux bornes serait de 100 volts, donne une tension composée de 173 volts.

XII. — COUPLAGE des ALTERNATEURS.

Vue . Tableau.

Les alternateurs se couplent en parallèle. Le bon sens indique qu'il faut que la réunion des machines s'effectue lorsque leur pression est exactement la même.

La manœuvre s'effectue simplement. On place entre les fils de nom contraires de chaque machine une dérivation avec une lampe.

Si les 2 machines sont en concordance de phases, les lampes brillent comme si elles étaient branchées sur les 2 fils d'un alternateur. Si les 2 machines sont en opposition de phase, les lampes sont éteintes. Donc la manœuvre de l'interrupteur s'effectuera lorsque les 2 lampes auront le même éclat.

Ces lampes s'appellent *lampes de phase*.

ABONNEZ-VOUS A

OMBRES & LUMIÈRE

Journal mensuel de la Projection

nécessaire pour se tenir au courant de toutes les nouveautés et progrès de cette industrie artistique et pédagogique.

E. MAZO, 33, Boulevard Saint-Martin, 33. — PARIS

5 Fr.
PAR
AN

EN COURS D'ÉDITION

ZOOLOGIE : 30 leçons.
BOTANIQUE : 30 leçons.

GÉOLOGIE : 20 leçons.
PALÉONTOLOGIE : 10 leçons.

COSMOGRAPHIE : 10 leçons.
HYGIÈNE : 10 leçons.

COURS D'HISTOIRE GÉNÉRALE

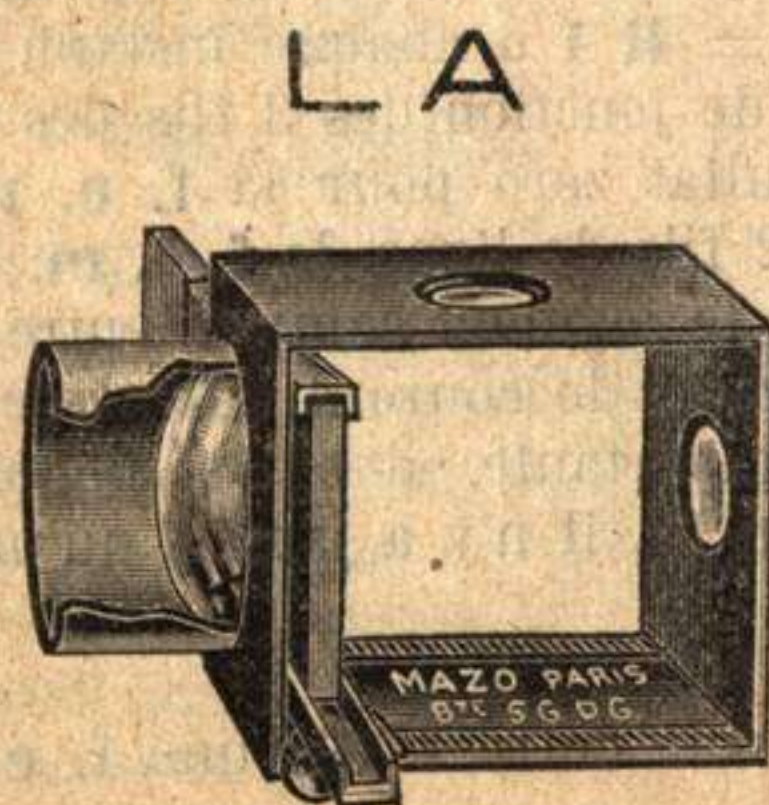
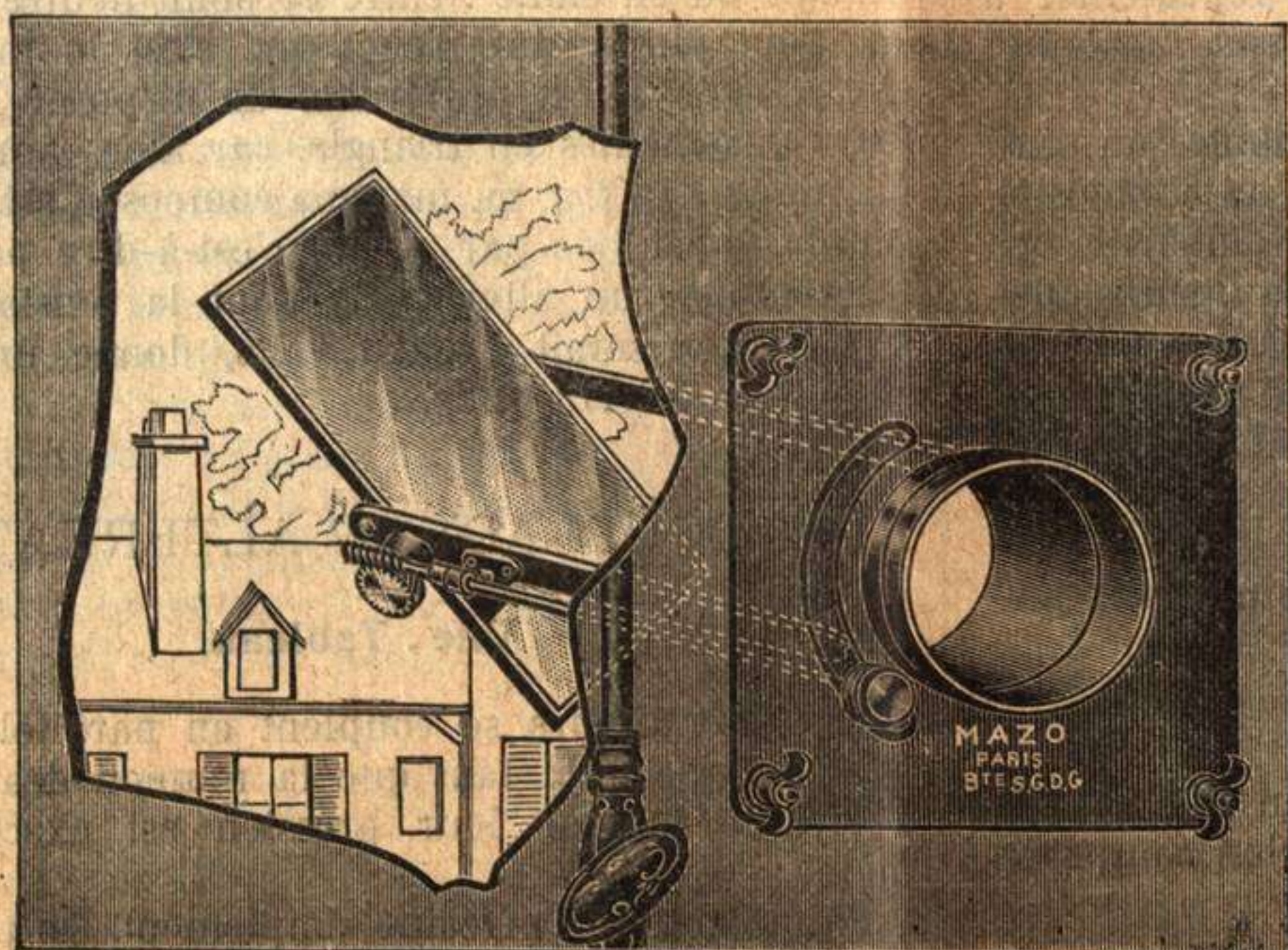
Nota. — Se tenir au courant des nouvelles séries qui paraissent à raison de deux par semaine.

Demandernos 4 leçons sur les Etats-Unis. — Géographie économique. — Histoire — La vie américaine — En Pullmann Car.

L'ENSEIGNEMENT PAR L'ASPECT

est résolu facilement

1° avec la nouvelle lanterne



LA
SOLAIRE

*extrêmement simple 2 loupes et un miroir donnant
des projections merveilleuses.*

2° avec LA LAMPE ÉLECTRIQUE PUISSANTE



donnant la lumière

D'UN ARC

DE DIX AMPÈRES

ET LES NOUVELLES VUES EN COULEUR

Véritables Tableaux Muraux sur Papier transparent

Demandez Prix et Renseignements

à la Maison MAZO, 33, Bard Saint-Martin, PARIS