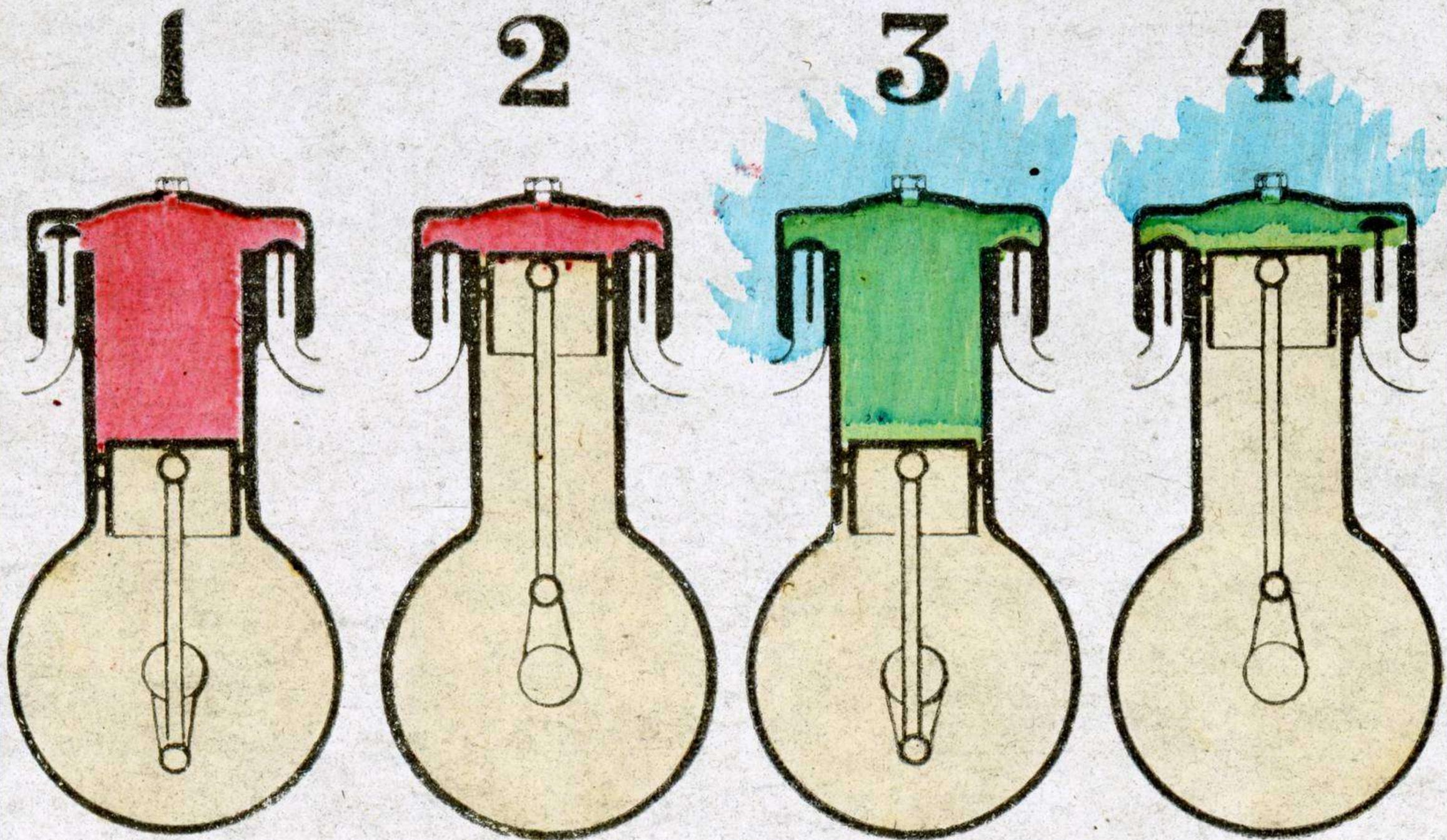


THEORIE DES MOTEURS A GAZ

les 4 TEMPS



le piston est à fin de :

1 Aspiration

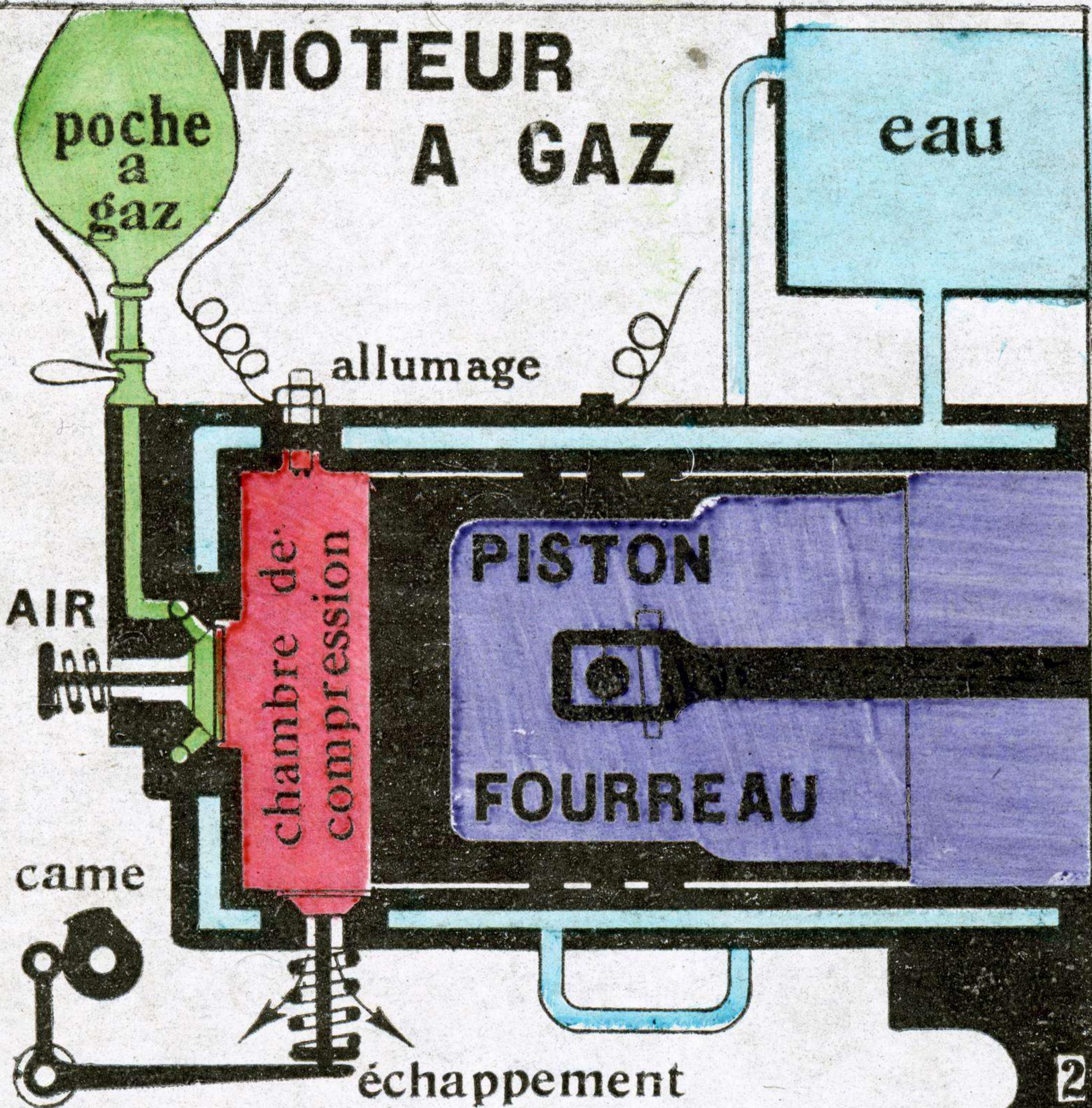
3 Détente

2 Compression

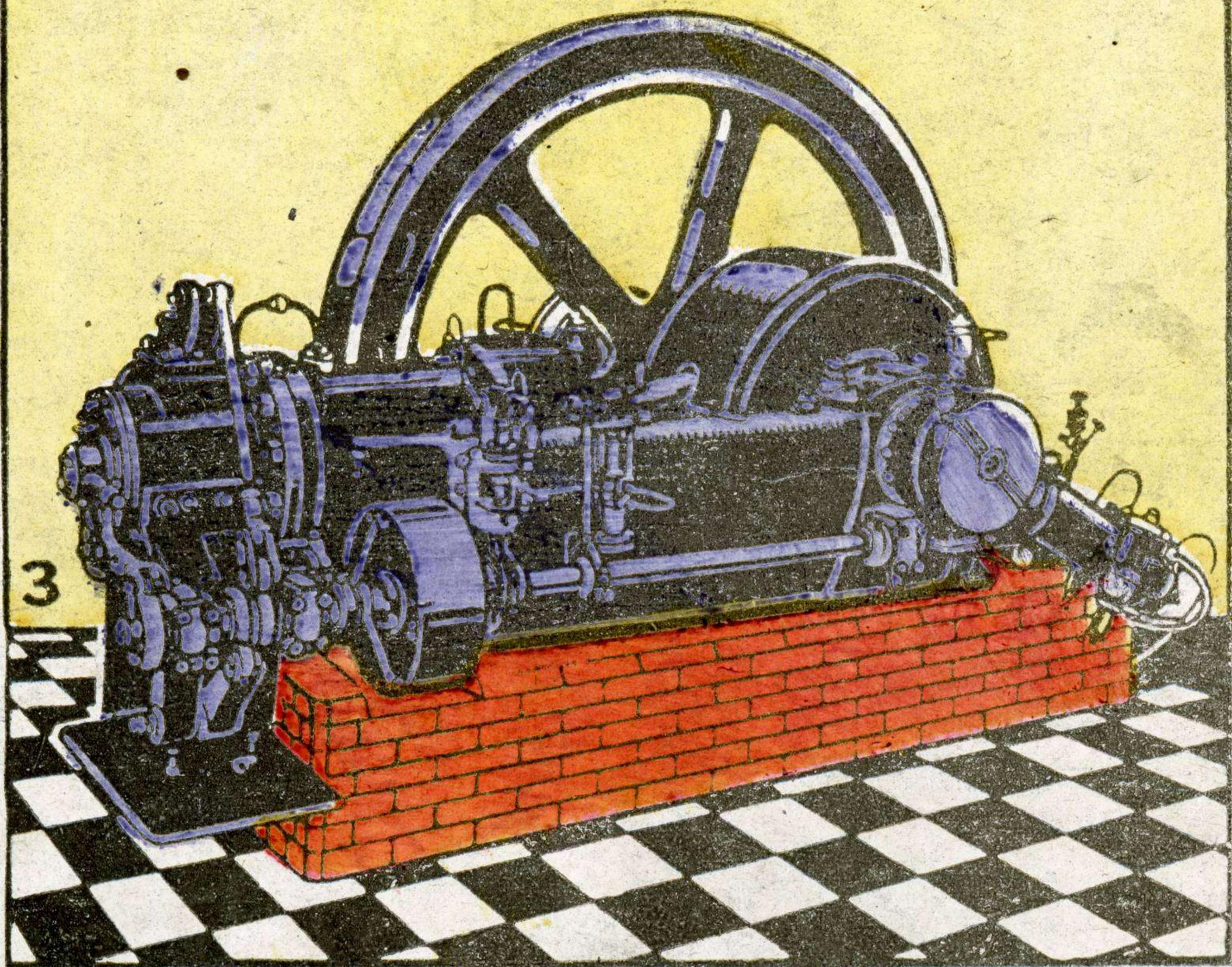
4 Refoulement

1

MOTEUR A GAZ



MOTEUR A GAZ





**ARBRE DU
MOTEUR**

D=1



**ARBREDES
CAMES**

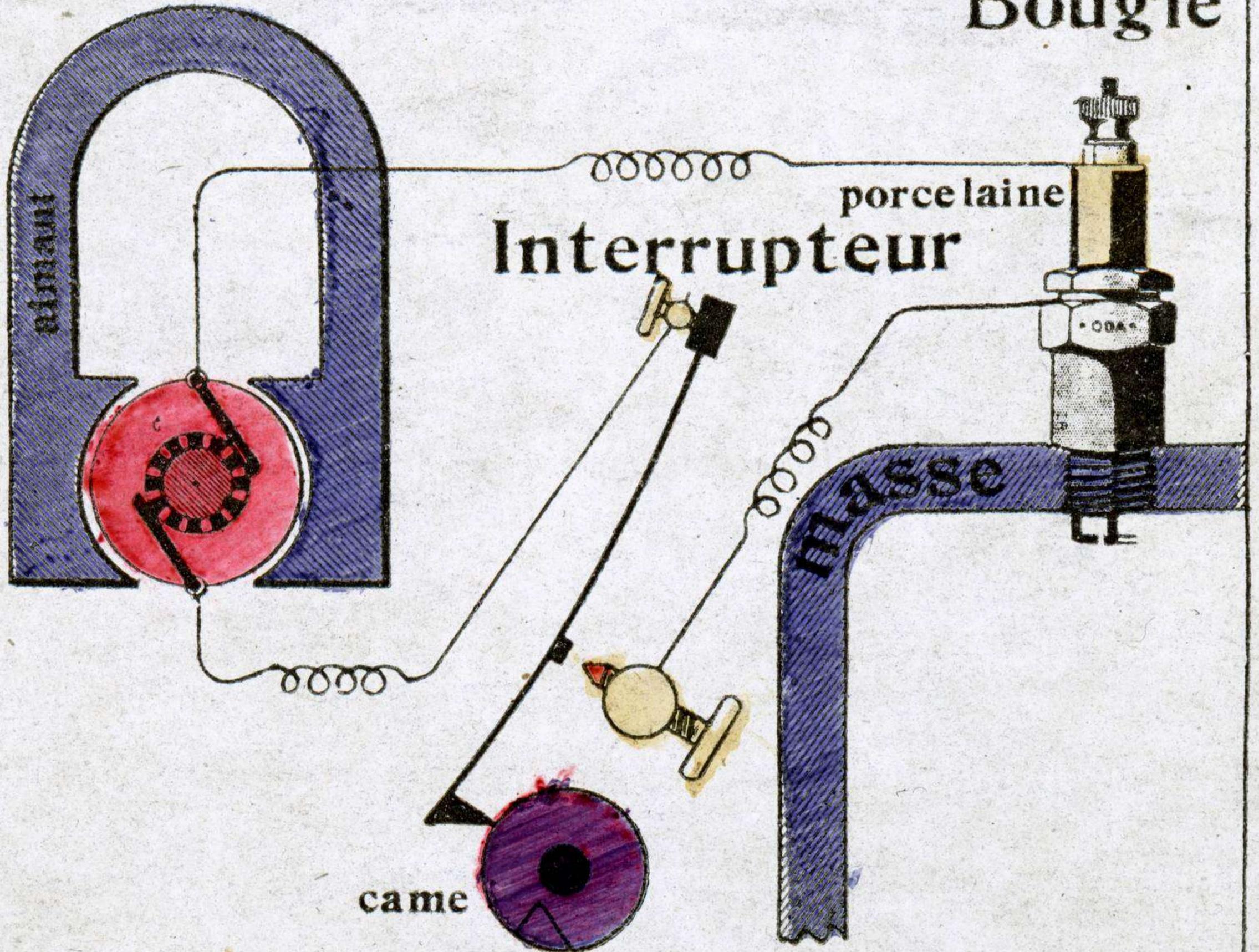
D=2

4

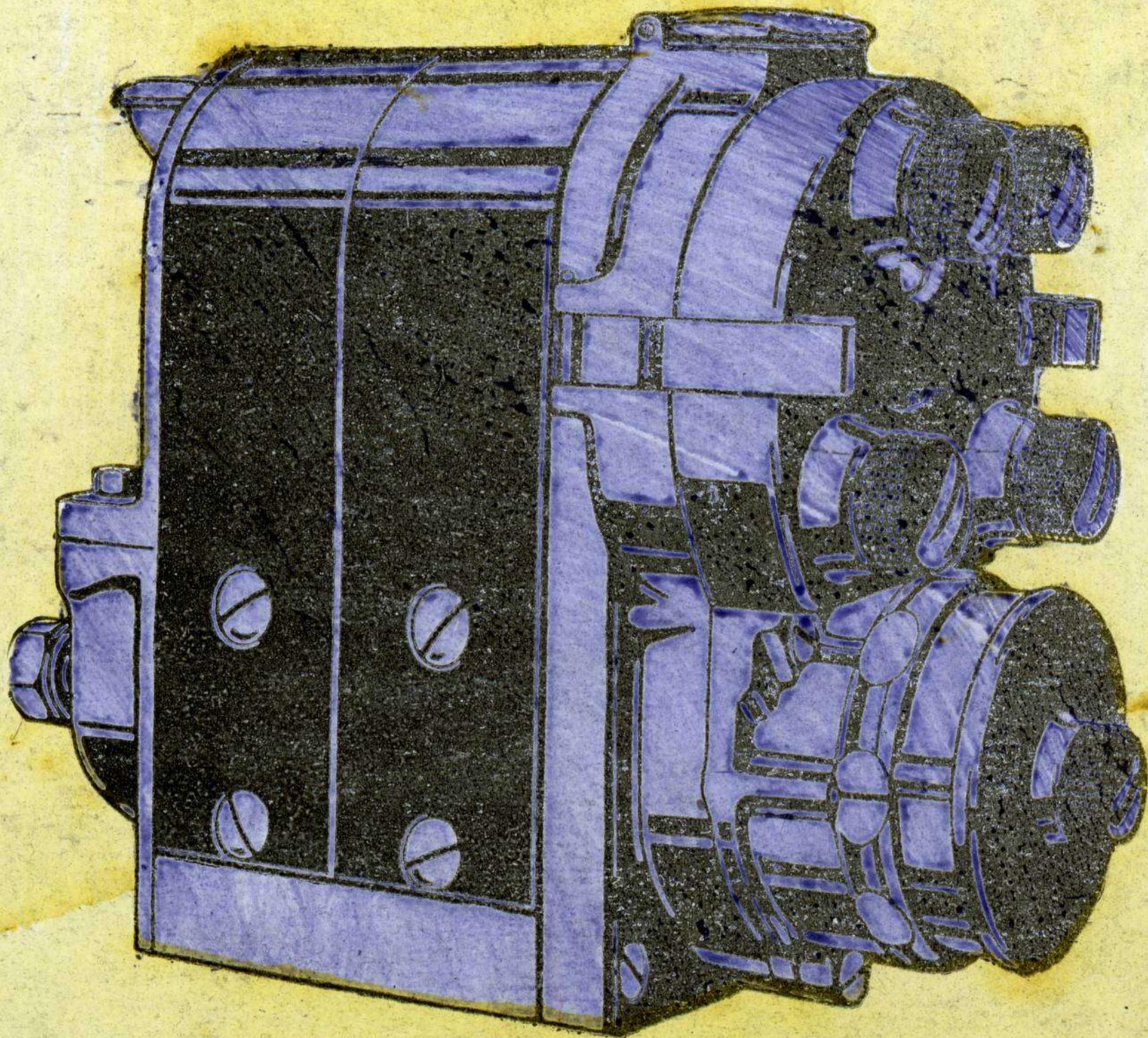
ALLUMAGE

Magnéto

Bougie



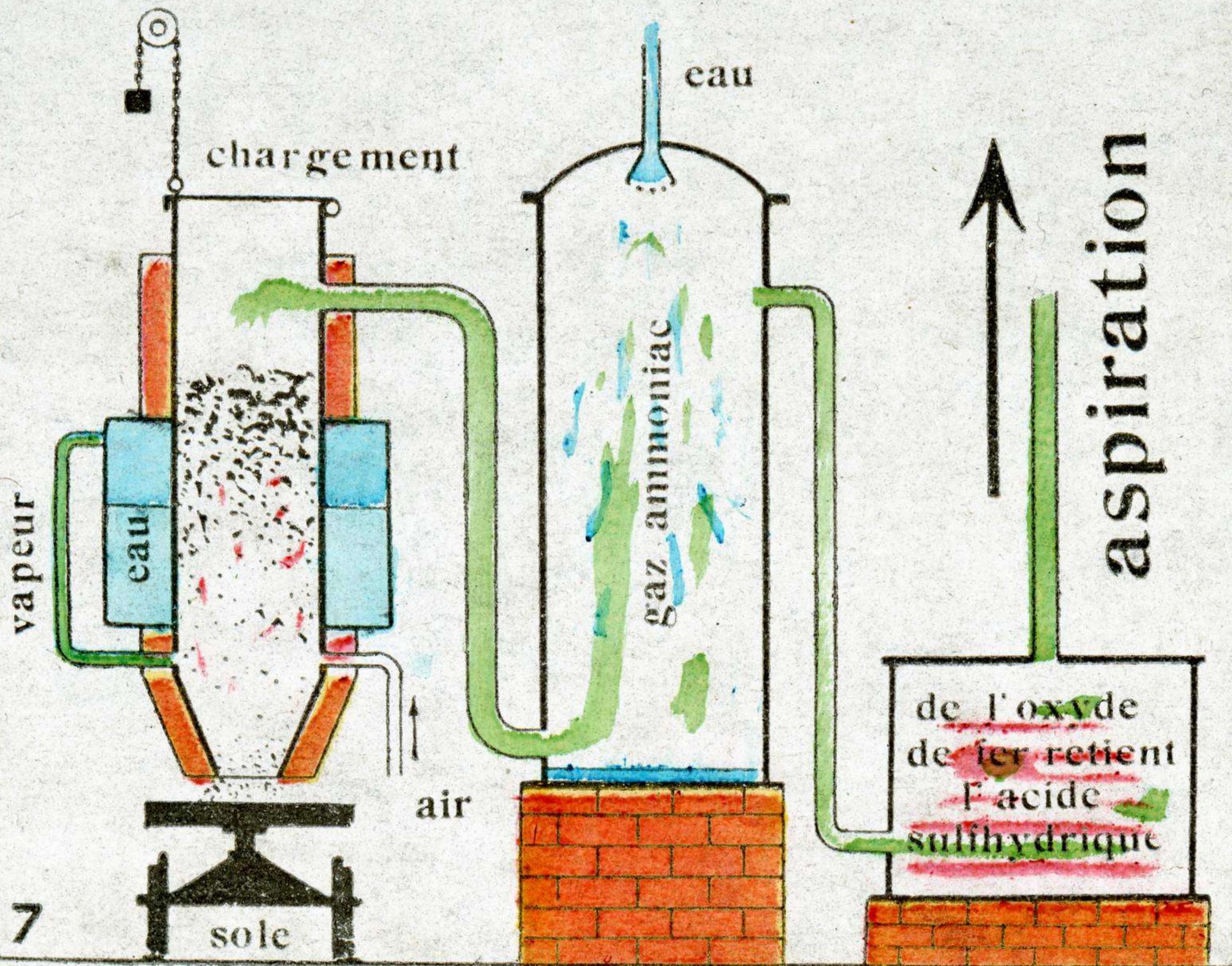
MAGNETO



6

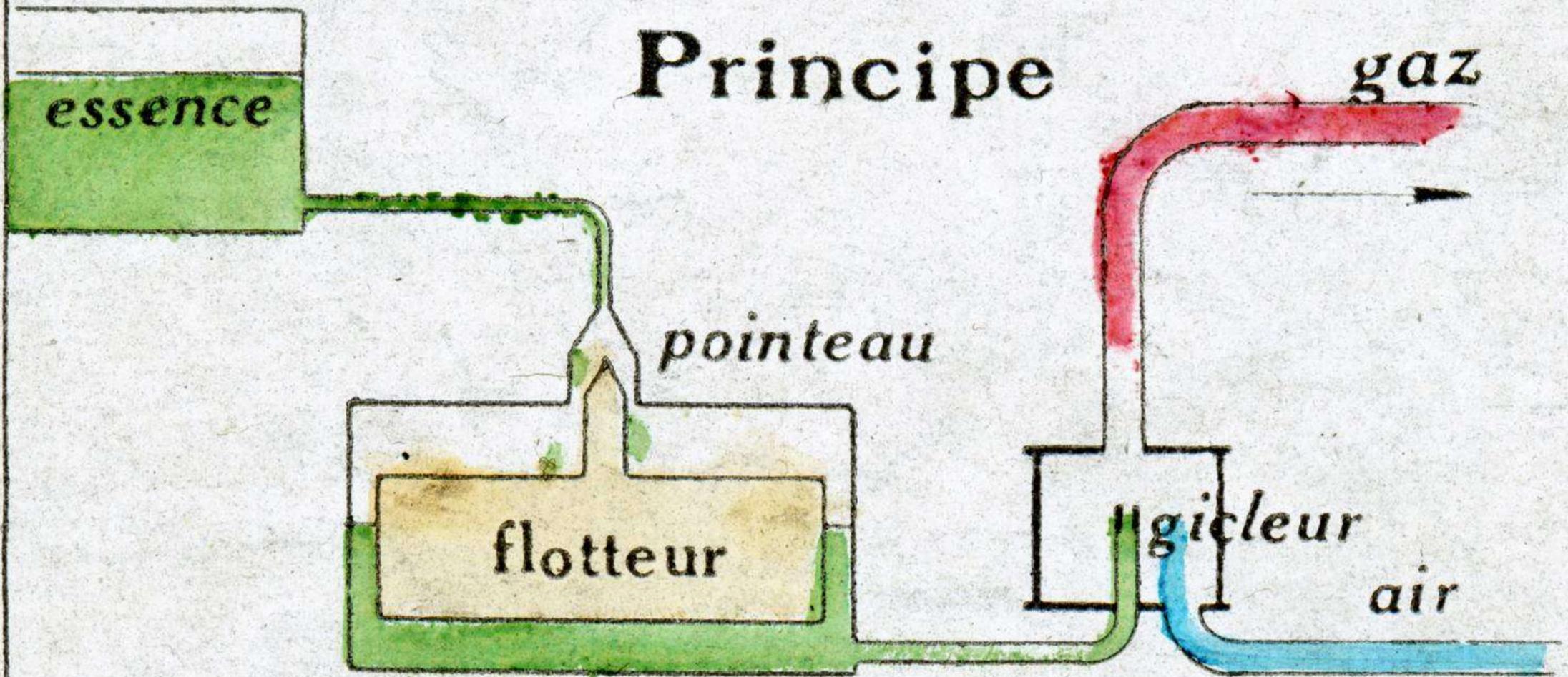
GAZ PAUVRE

CAZOGENE . LAVEUR . EPURATEUR

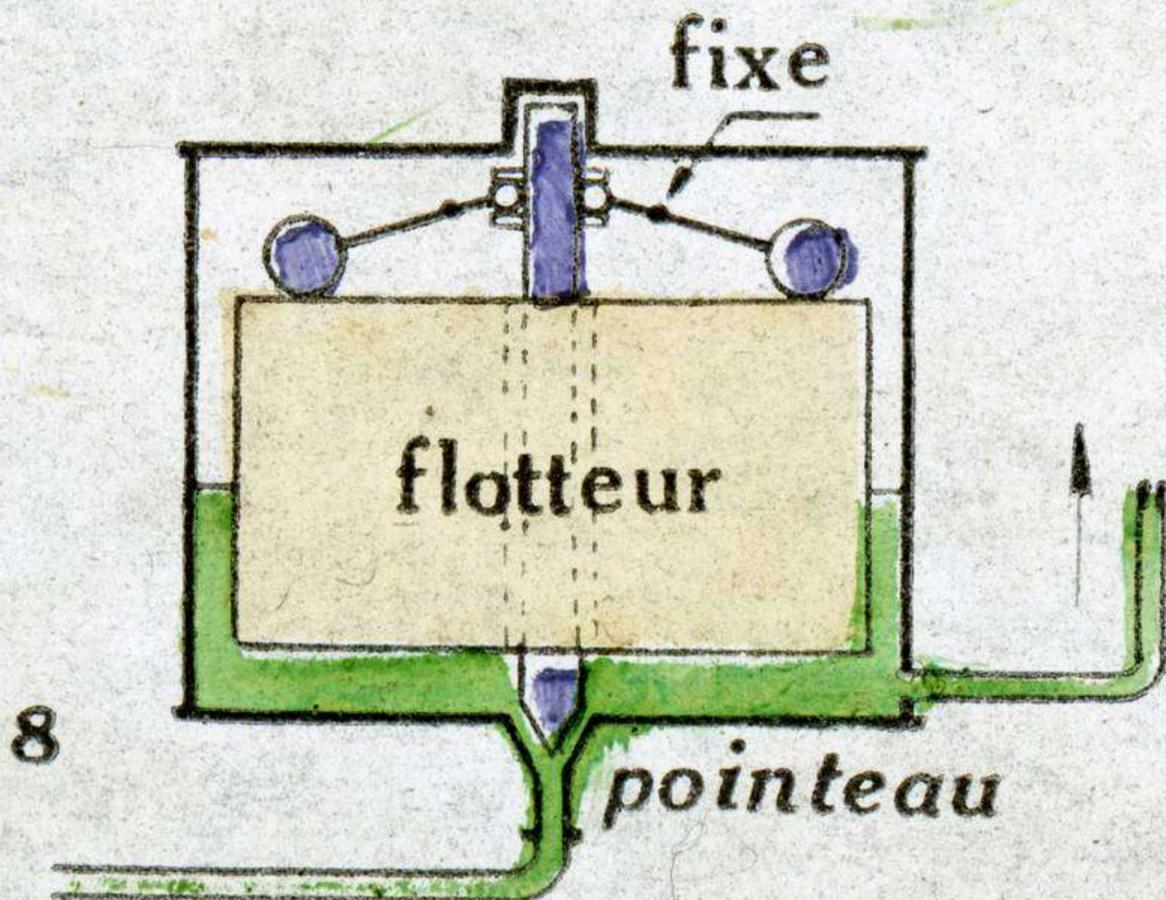


CARBURATEURS.

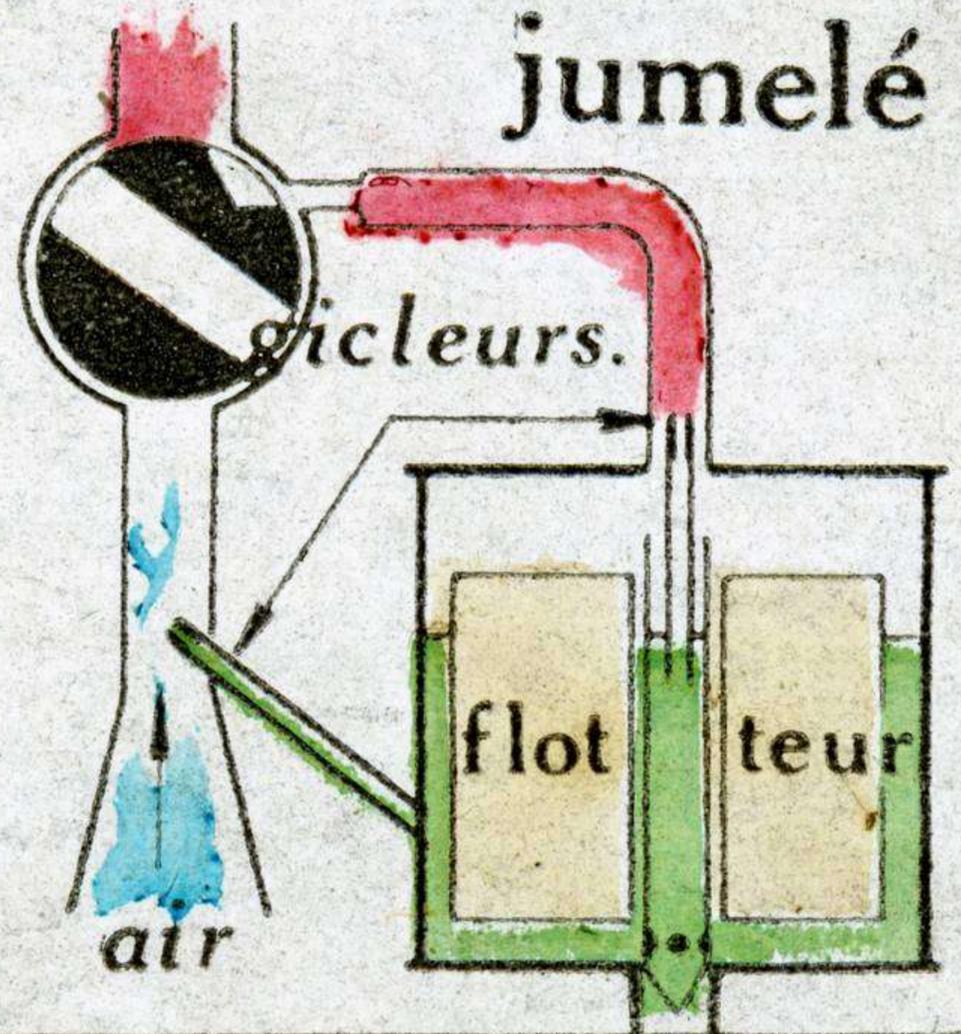
Principe



Pointeau en bas



Carburateur jumelé



COUPE DU MOTEUR.

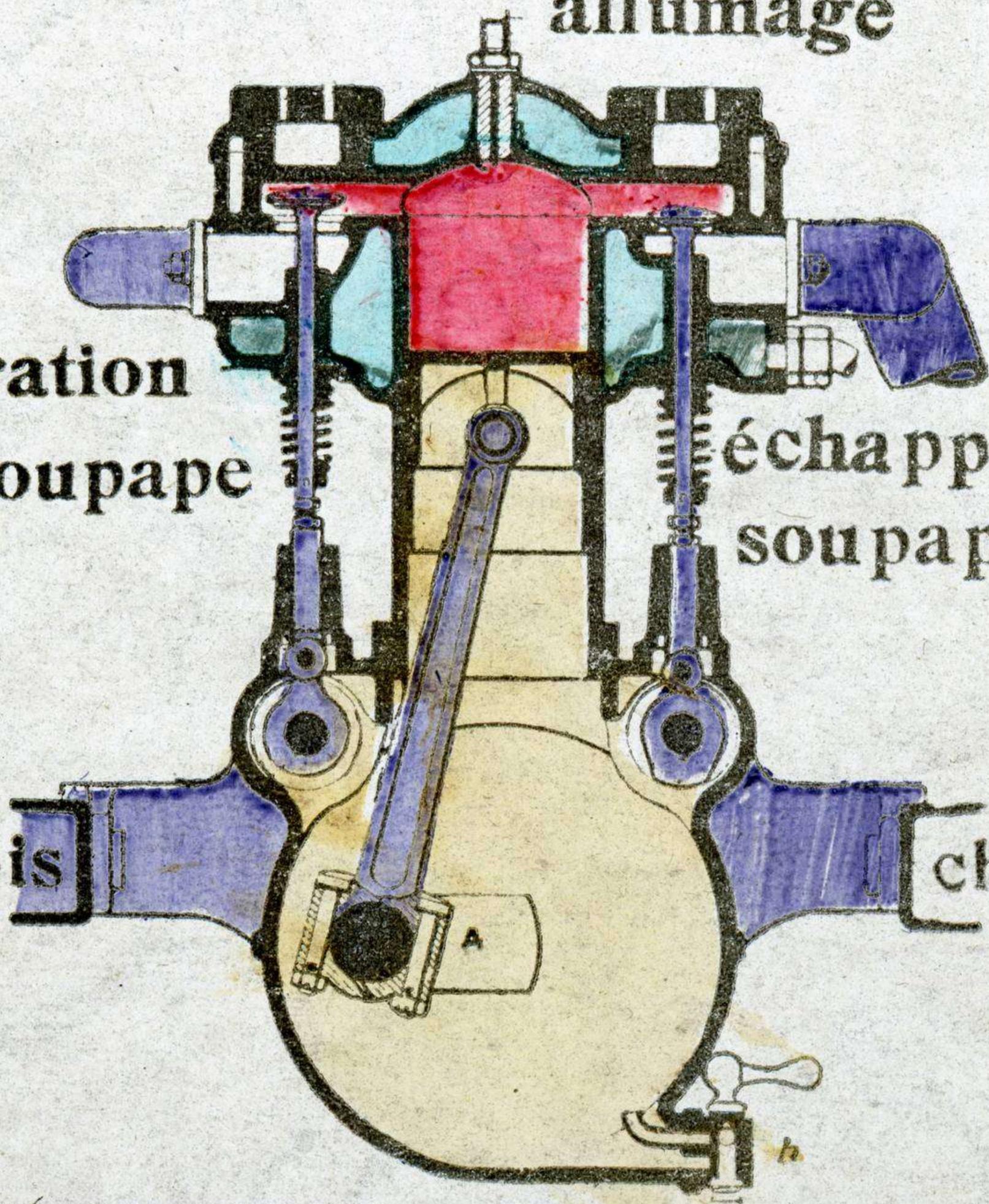
allumage

aspiration
soupape

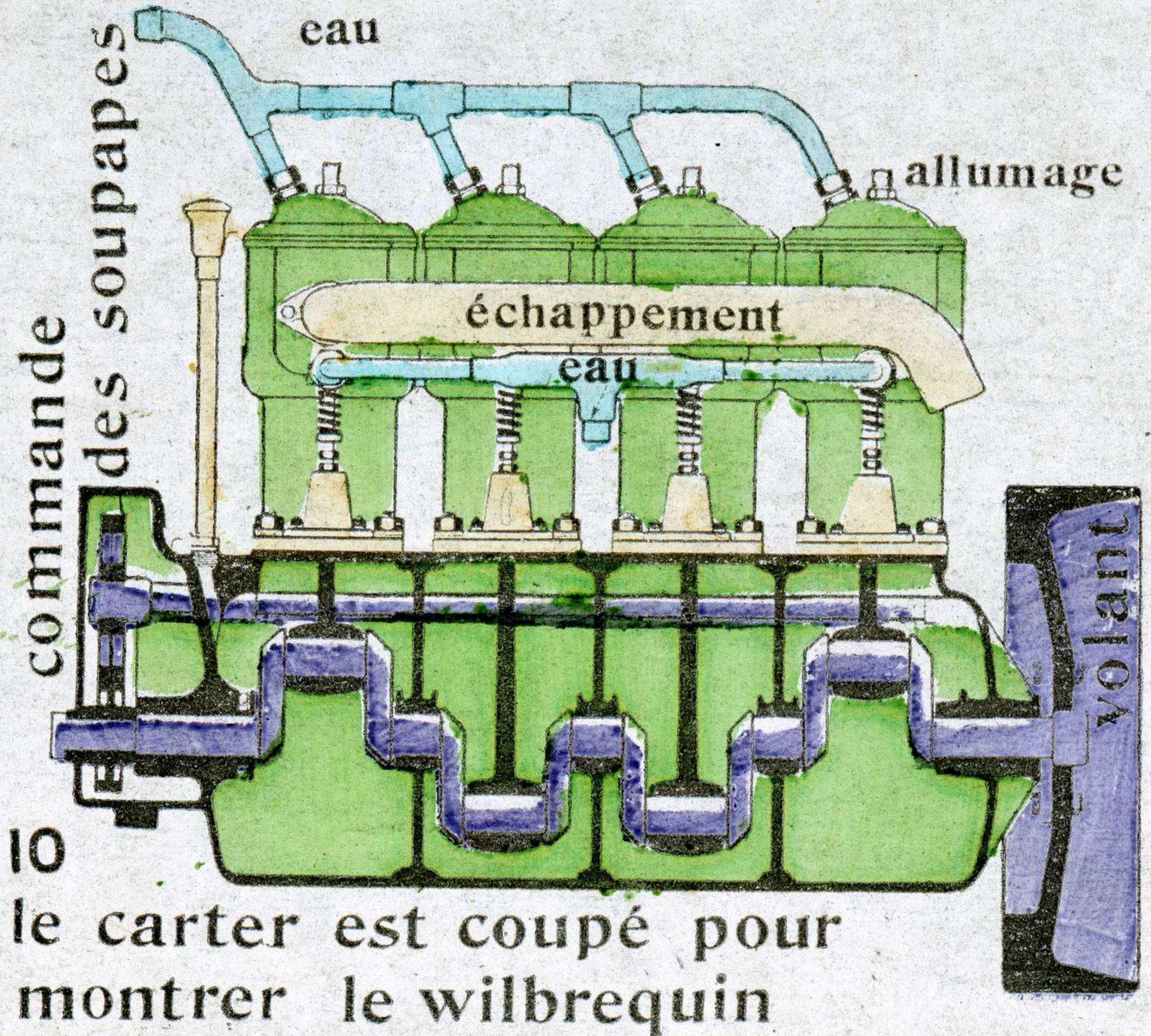
échappement
soupape

chassis

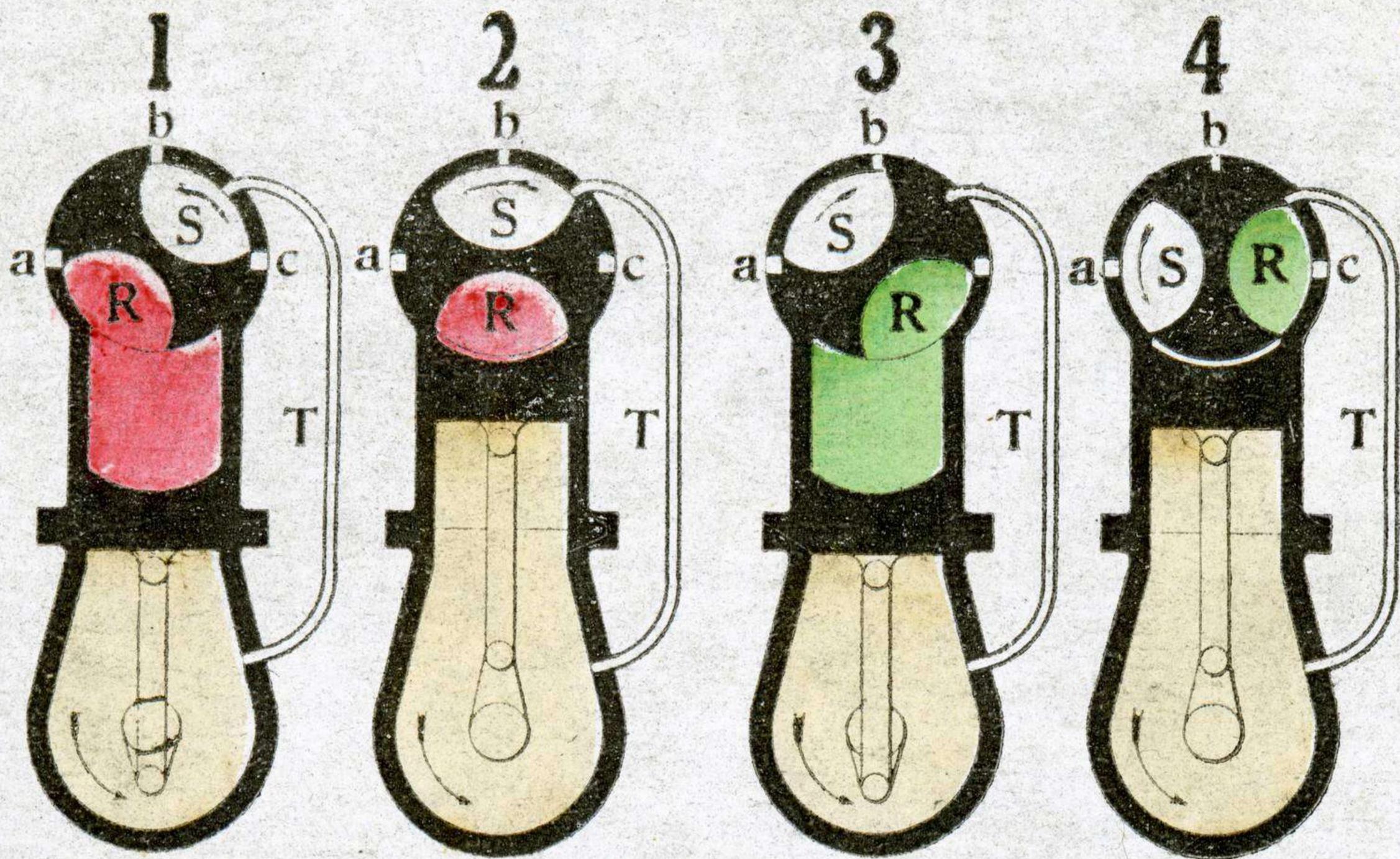
chassis



MOTEUR A 4 CYLINDRES



THEORIE DES SANS SOUPAPES



le piston est à fin de:

1 Aspiration

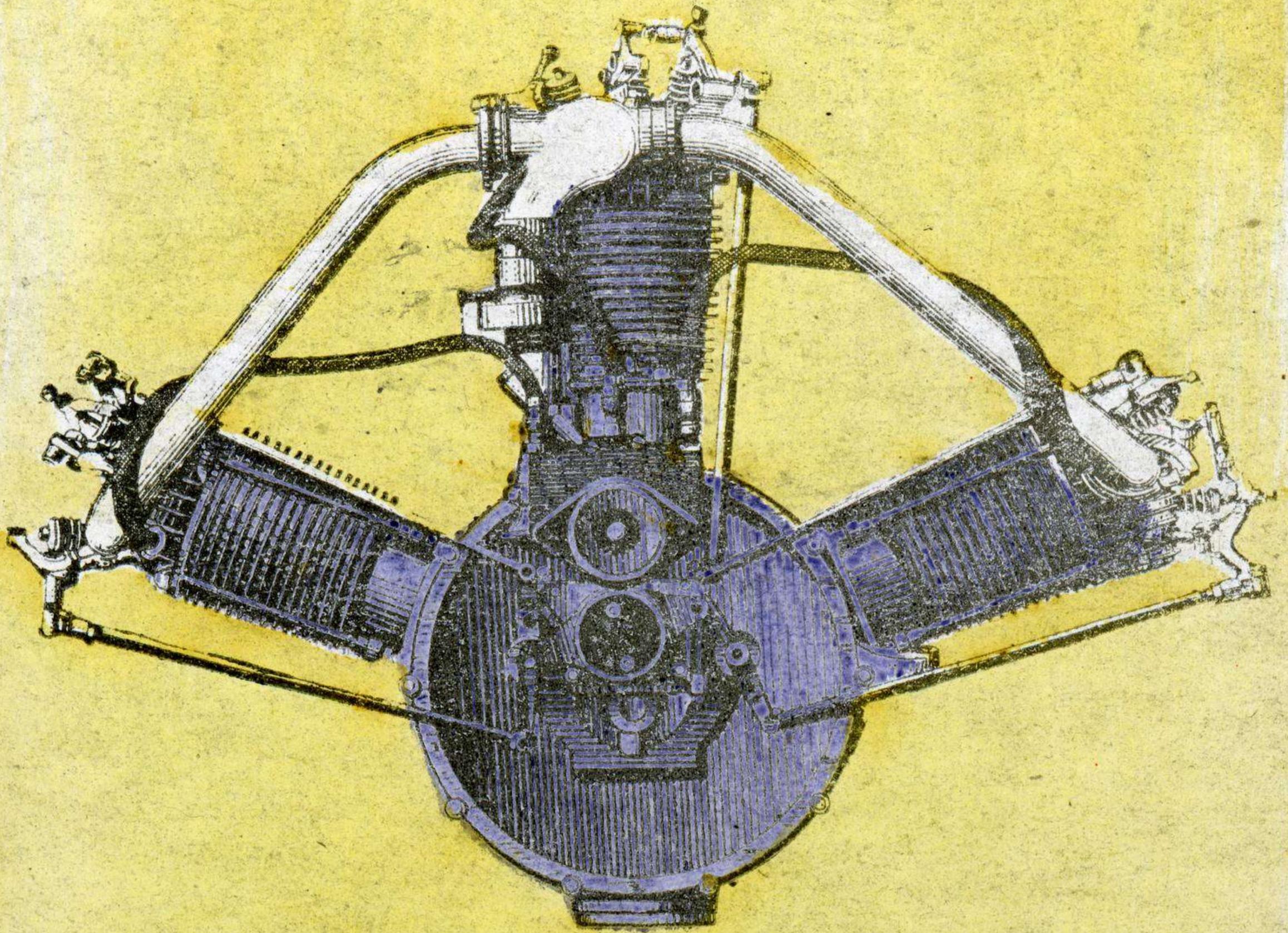
3 Détente

11

2 Compression

4 Refoulement

MOTEUR D'AÉROPLANE



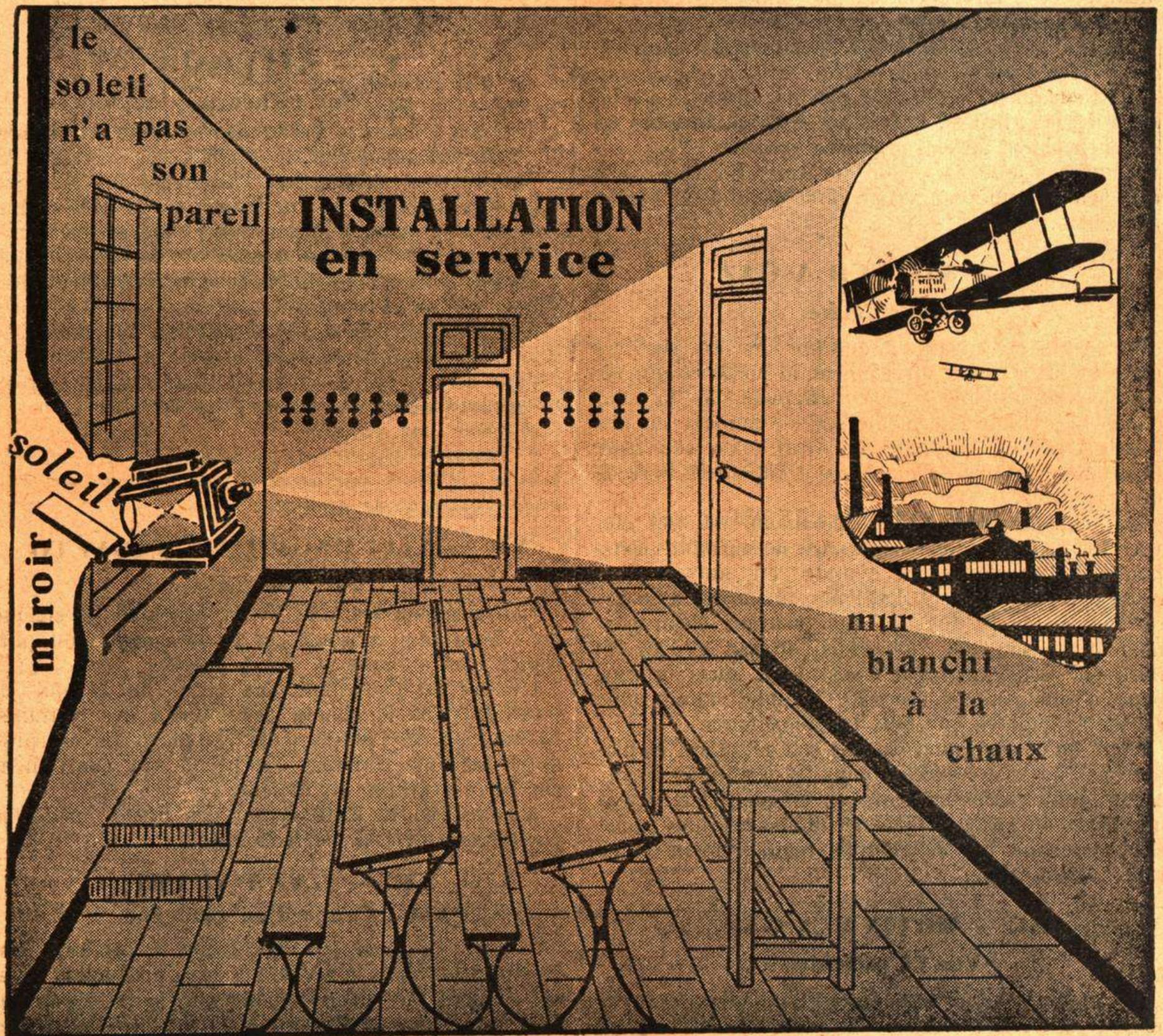
MAZO, ÉDITEUR, 33, Boulevard St-Martin, et 40^{bis}, Rue Meslay, PARIS

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: 2 Francs.

PRIX du livret séparé: 0 fr. 20.

SUJET de ce Livret: Moteurs à Gaz -- N° 353

Moteurs à Gaz

I. — THÉORIE DES MOTEURS A GAZ

Vue : Les 4 temps.

C'est à Lenoir, un modeste mécanicien de Paris, que l'on doit le premier moteur à gaz à 4 temps, dont le perfectionnement a donné naissance aux nombreux types modernes et surtout aux moteurs à pétrole.

Le jeu du moteur à gaz est facile à comprendre :

1° Le piston s'éloignant du fond du cylindre aspire le mélange détonant de gaz et d'air.

2° En revenant en arrière, le piston comprime ce mélange et à fin de course une étincelle électrique fait détonner le mélange.

3° Les gaz se détendent pendant la nouvelle course avant du piston.

4° Pendant le retour, le piston refoule à l'extérieur les gaz brûlés. Le piston se retrouve alors au commencement de la première période. Nous remarquerons que le piston ne travaille réellement que pendant une course sur 4 et comme un véritable canon.

II. — MOTEUR A GAZ

Vue : Coupe.

Le piston ne travaillant que sur une des surfaces on peut lui attacher directement la bielle ce qui réduit considérablement l'encombrement de la machine. Le cylindre lui-même sert de guidage au piston qui est un véritable fourreau, d'où son nom. Comme les pistons de machines à vapeur, il possède des segments.

La température des gaz détonnants est très élevée, 1800°, il est donc nécessaire de refroidir constamment l'enveloppe du cylindre au moyen d'un courant d'eau. On peut d'ailleurs au moyen d'un réservoir, éviter la dépense d'un courant d'eau permanent. La soupape d'admission du gaz et d'air est mise en mouvement par l'aspiration, mais la soupape d'échappement nécessite l'emploi d'une came qui ne la soulève que tous les deux tours.

Pour que l'aspiration du gaz soit régulière et n'opère pas une forte succion dans les conduites de gaz ce qui ferait danser l'éclairage, on place sur la canalisation du gaz qui l'amène au moteur une poche en caoutchouc qui se remplit régulièrement et se vide à l'aspiration.

III. — MOTEUR A GAZ

Vue : Ensemble.

Les moteurs à gaz sont aujourd'hui très employés malgré la concurrence des moteurs électriques. L'absence de chaudière, de provision de combustible, leur mise en marche rapide ont été des facteurs puissants de leur succès. Actuellement d'ailleurs leur construction leur permet d'user du pétrole ordinaire (Voir moteur Diésel, conférence sur la Thermodynamique).

Une des particularités d'un moteur à gaz est son volant qui doit être toujours formé d'une masse

assez considérable pour assurer à la machine une allure régulière, le piston ne travaillant qu'un temps sur 4.

IV. — COMMANDE DES MÉCANICIENS

Vue : Arbre des cames.

Les soupapes, l'allumage sont commandés par des cames placées sur un arbre dont le nombre de tours est exactement moitié de celui de la machine.

Ces mécanismes en effet ne doivent fonctionner qu'une fois en 4 temps, or les 4 temps donnent 2 tours à l'arbre moteur. Le réglage des cames permet d'obtenir une grande régularité.

V. — ALLUMAGE

Vue : Théorie.

Pendant longtemps l'allumage a été un des accros de l'absolue régularité de marche des moteurs. Au début de leur construction, l'allumage des gaz comprimés s'effectuait au moyen d'un fil de platine constamment maintenu au rouge par un brûleur.

L'allumage électrique donnait de nombreux ratés mais par perfectionnements successifs il est aujourd'hui le seul utilisé.

Les premiers allumages électriques fonctionnaient avec des piles sèches, puis on leur a substitué des accumulateurs encore utilisés aujourd'hui. Mais piles et accumulateurs cèdent de plus en plus le pas à l'allumage par magnéto.

L'organe délicat de l'allumage est la bougie en porcelaine traversée par deux fils de platine entre lesquels l'étincelle se produit.

VI. — ALLUMAGE PAR MAGNÉTO

Vue : Magnéto.

Une magnéto est une petite machine électrique dont le champ constant est formé par un ou plusieurs gros aimants en fer à cheval.

L'induit est l'ensemble des spires de fil qui en tournant dans le champ développent des courants. La rotation de l'induit dans les magnétos est produite par une courroie qui prend son mouvement sur un des arbres du moteur.

Aujourd'hui la construction des petites magnétos d'allumage est très perfectionnée.

VII. — GAZ PAUVRE

Vue : Coupe d'un gazogène.

Le prix élevé du gaz d'éclairage a entraîné les constructeurs dans la recherche de la production d'un gaz économique qu'on appelle gaz pauvre, car en brûlant il donne seulement 3.000 calories par mètre cube au lieu de 6.000 que donne le mètre cube de gaz d'éclairage. Mais d'autre part comme ce gaz coûte bien moins cher, l'économie est considérable, et les constructeurs annoncent qu'avec ce gaz le cheval heure ne revient pas à plus de 3 ou 4 centimes. (Prix d'avant-guerre).

Le gaz pauvre est extrait de l'antracite, variété de houille qui brûle lentement.

Dans une masse d'anhracite au rouge, on injecte un courant de vapeur d'eau et d'air, il se produit un mélange riche d'oxyde de carbone et d'hydrogène avec du gaz ammoniac et de l'acide sulfhydrique, le gaz ammoniac est éliminé facilement grâce à sa solubilité dans un laveur ; l'acide sulfhydrique est éliminé en forçant le gaz à traverser des couches d'oxyde de fer placées sur des claies dans un réservoir dit épunateur. C'est le moteur lui-même qui détermine le régime de la production du gaz par l'aspiration du cylindre.

VIII. — CARBURATEURS

Vue : Principes de divers carburateurs.

Pour utiliser l'essence de pétrole dans les moteurs, il faut d'abord la transformer en gaz, cette transformation s'effectue dans des appareils que l'on appelle carburateurs.

En principe un carburateur est composé d'un réservoir à pétrole donnant à l'extrémité d'un tube une goutte permanente de pétrole.

La permanence de la goutte s'obtient par une disposition déterminant un niveau constant à l'extrémité du tube appelé « gicleur ».

Ce niveau constant s'obtient au moyen d'un flotteur dont l'élévation, lorsque le niveau du réservoir s'élève, ferme par un pointeau l'arrivée de l'essence. Les aspirations du moteur entraînent l'air nécessaire à la cylindrée et cet air se change en passant autour du gicleur de la quantité de vapeur de pétrole nécessaire.

Dans certains carburateurs le pointeau de réglage se trouve en bas.

Des carburateurs perfectionnés dits *jumelés* se composent en réalité de 2 carburateurs, ils permettent à la mise en marche des moteurs d'amener un mélange riche en essence qui réchauffe les cylindres et donnent rapidement une marche normale.

IX. — MOTEUR D'AUTOMOBILE

Vue : Coupe transversale.

Vous remarquerez que les soupapes sont commandées directement par des arbres à cames, et ramenées sur leur siège par des ressorts, on obtient ainsi des ouvertures et des fermetures à l'instant précis pour une bonne marche. Enfin la bielle et l'arbre manivelle sont enfermés dans une boîte en fer qu'on appelle carter et qui permet d'abord de ne pas perdre

l'excès d'huile du graissage et de ne pas exposer les mécanismes à la poussière.

X. — MOTEUR D'AUTOMOBILE A 4 CYLINDRES

Vue : Elévation.

Dans les moteurs d'automobiles on accouple généralement 4 cylindres, ce qui donne 1 effort par temps, donc une grande régularité de marche. La figure vous montre l'élévation du moteur avec le carter coupé pour montrer l'arbre à manivelles qu'on appelle encore vilbrequin.

Vous apercevez à l'arrière l'arbre qui commande les soupapes d'échappement.

Comme dans les moteurs à gaz les cylindres sont refroidis par un courant d'eau qui va par suite des différences de température se refroidir ensuite à l'avant de la voiture dans un appareil qu'on appelle radiateur.

XI. — THÉORIE DES SANS SOUPAPES

Vue : Coupe.

Les soupapes sont des organes délicats. A retomber sans cesse sur leur siège, elles se cassent souvent entre la soupape proprement dite et sa tige de guidage.

Cet accident occasionne une panne sérieuse du moteur ; il faut démonter la partie supérieure pour effectuer le remplacement de la soupape cassée.

On a cherché ces dernières années à les supprimer totalement en ouvrant et en fermant les ouvertures des cylindres au moyen d'un arbre tournant.

La figure vous montre la théorie du mécanisme très simple d'ailleurs.

XII. — MOTEUR D'AÉROPLANE

Vue : Moteurs à 3 cylindres rayonnants.

Dans les aéroplanes, on recherche pour les moteurs, les accouplements qui donnent les meilleurs résultats au point de vue de l'équilibre. Ces dispositions paraissent être obtenues avec les moteurs rayonnants dont la vue vous montre un type.

Actuellement, par suite de la guerre, la construction des moteurs a encore été perfectionnée considérablement, des moteurs marchent des journées entières sans pannes. Les raids les plus audacieux sont accomplis qui étonnent même ceux qui ont le plus confiance dans la perfection de leur machine.

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.*

5 Fr.
PAR
AN

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

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

Eléments 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, Alternateurs, 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.

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.

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

ELLE EST TROUVÉE LA LAMPE ÉLECTRIQUE PUISSANTE

POUR PROJECTIONS, CINÉ, AGRANDISSEMENTS, DONT LA LUMIÈRE CONCENTRÉE EN UN POINT
COMME CELLE DE L'ARC, SUPPRIME LE SOUCI OBSÉDANT DU RÉGLAGE

Consommation 1/2 watt par bougie :- Éclairément parfait d'une projection de 2^m50 sur 2^m50

Pour l'installer, si le courant est continu, il suffit de rattacher les bornes de la lampe aux fils d'une prise de courant en intercalant sur un des fils le petit rhéostat qui règle la lampe.

Si le courant est alternatif, les deux fils de la prise sont attachés à deux bornes d'un petit transformateur (côté primaire) les deux fils de la lampe sont attachés aux deux autres bornes du transformateur (côté secondaire).

DEMANDER LES PRIX-COURANTS

La lampe	»	Courant continu	»	Courant alternatif,	»
Le support et le porte-lampe avec douille . .	»	La résistance sur 100 volts.	»	Le transformat. sur 110 v.	»
3 mètres de fil et la prise.	»	— sur 200 volts.	»	— sur 220 v.	»