

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 marchés.

PRIX d'une leçon avec livret explicatif : 3 Francs.

PRIX du livret séparé : 0 fr. 25

326. Les Machines outils

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-CHEMIE

- 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 pesanture, 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

Soit 80 feuilles donnant 960 tableaux tous différents

Les Machines outils

I. — CLASSIFICATION DES OUTILS



Les outils employés pour travailler les métaux agissent tous à la manière d'un coin qui détache un copeau ; il saute aux yeux que le métal de l'outil doit être plus dur que le métal travaillé, aussi les outils sont-ils tous en acier.

Bien qu'en acier, si la machine les déplace trop vite ils s'échauffent, rougissent, et perdent leur dureté. Autrefois les machines-outils marchaient lentement, les ingénieurs ont donc toujours recherché des alliages spéciaux pour fabriquer des outils permettant d'accélérer la vitesse de coupe des machines. Actuellement l'industrie livre couramment de l'acier au vanadium extra-rapide qui ne perd pas sa dureté même au rouge, d'où le nom pittoresque d'acier infernal que lui donne les ouvriers ; cet acier peut se déplacer avec une vitesse de 50 centimètres par seconde.

Avec un alliage qui ne contient pas du tout de fer, mais seulement du cobalt, métal de la famille du fer, du chrome et du tungstène, on fabrique des outils gardant leurs propriétés avec une vitesse de coupe de 1 mètre par seconde. Les machines-outils peuvent donc actuellement marcher à grande vitesse, d'où économie de temps, de capital « Time is money ».

Un autre facteur influe sur le travail de l'outil, c'est son angle de coupe.

L'angle de coupe d'un rasoir est très petit, celui d'un ciseau de menuisier plus grand, celui d'un burin qui est le ciseau du mécanicien encore plus grand. Pour chaque métal travaillé il y a un angle de coupe à déterminer, angle qu'une grande pratique enseigne aux ingénieurs et aux mécaniciens. Remarquez aussi qu'un ciseau de menuisier a une arête coupante droite, le burin, au contraire a une arête arrondie, on l'appelle le taillant de l'outil : cette forme permet de dégager facilement l'outil pendant le travail.

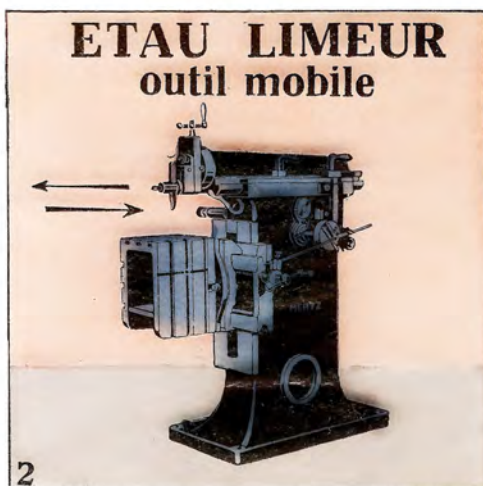
Lorsque le taillant de l'outil est émoussé il faut l'affûter. Un rémouleur aigüise un couteau sur les 2 faces, le mécanicien n'utilise son outil que d'un côté, toujours le même, le côté inverse du taillant, de cette manière, le taillant conserve toujours le même profil. (Voir électrochimie, meules au carborundum).

Les outils sont fixes ou rotatifs.

Les outils fixes sont maintenus par un porte-outil, nous avons vu dans la leçon sur le travail des métaux que le métal à travailler se déplace devant l'outil (tour et raboteuse), on donne à ces outils le nom général de crochets.

Les outils rotatifs sont les mèches et les forets qui servent à percer, les alesoirs qui servent à agrandir un trou, les tarauds et les filières qui permettent d'obtenir des vis des écrous et enfin les fraises dont nous parlerons tout à l'heure.

II. — ÉTAU LIMEUR



Le tableau vous montre un étau-limeur. C'est beau de savoir bien limer, car malgré les précautions prises par les ingénieurs, l'ajustage des machines exige un coup de lime de ci de là, mais limer des « épaisseurs » est un travail primitif. L'étau-limeur dont tout atelier possède un exemplaire au moins, est là pour ce travail. Ajuster la pièce sur le plateau, ajuster l'outil dans le mandrin porte-outil et le mécanicien regarde ensuite avec plaisir le crochet racler ses copeaux pendant que le plateau se déplace insensiblement de côté à chaque passe ; il ne réfléchit pas assez souvent à la peine que lui évite cette bonne petite machine et à la différence que la science crée toujours de plus en plus grande entre lui et l'homme primitif.

III. — UNE POINÇONNEUSE

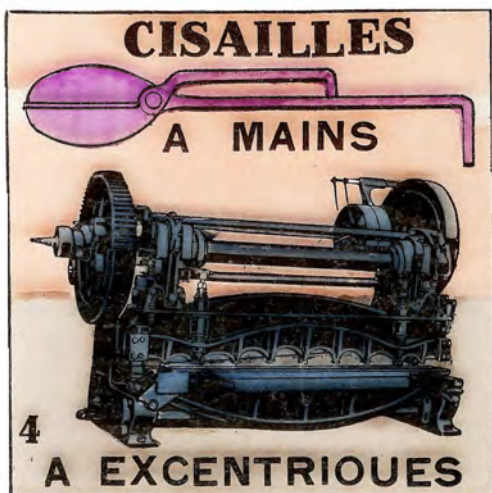


Jadis, pour percer un morceau de tôle de fer, on le portait au rouge. Aujourd'hui on utilise des machines puissantes qui se jouent de l'épaisseur des plus fortes tôles.

Mais une des conditions d'établissement de ces machines est que leurs outils, poinçons ou ciseaux possèdent à un moment donné de l'élan, c'est-à-dire une grande quantité d'énergie potentielle. Cet élan on l'obtient en mettant en mouvement une série de volants et d'engrenages lourds. La faible course nécessaire à l'outil, c'est-à-dire l'épaisseur de la plaque à percer s'obtient au moyen d'un excentrique. (*Voir principaux mécanismes*).

Le tableau vous montre une poinçonneuse moderne mise en mouvement par l'électricité, vous voyez les fils qui amènent le courant, le moteur est à l'intérieur et c'est lui qui met en mouvement les engrenages qui réduisent la vitesse et accumulent l'énergie nécessaire à l'outil. D'un côté, la machine sert à percer les tôles, de l'autre à les couper ou à les plier en cornières.

IV. — CISAILLE



Voici une machine à couper les larges tôles, cette machine est mise en mouvement par courroie. Vous apercevez la poulie fixe et la poulie folle qui permet le mouvement ou l'arrêt de la machine.

Nous sommes loin de la cisaille à main !

Nota. — Ce sont des machines analogues que l'on appelle « massicots » qui servent à couper les tranches des livres une fois reliés.

V. — LES FRAISES



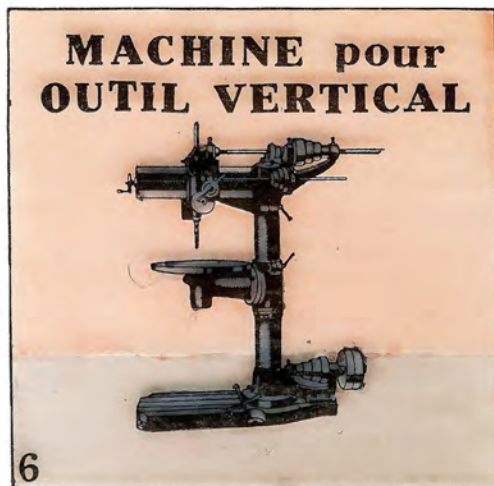
Ce ne sont pas des fraises des bois ! Mais pourquoi donc a-t-on donné le nom de fraises à ces outils bizarres qui ont révolutionné l'art du mécanicien ?

Parceque les outils de ce genre ont des dentures ressemblant aux « fraises » c'est-à-dire aux cols amidonnés en replis que portaient les seigneurs de la Renaissance. L'auteur de cette leçon n'a jamais pu savoir au cours de sa longue carrière d'ingénieur pourquoi les fraises des gentilhommes avaient elles-mêmes reçu le nom de fraises.

Ceci dit expliquons l'outil. Supposez une roue portant un taillant de burin, à chaque tour le taillant peut enlever un petit copeau au point où il touchera le métal et pendant le reste de la rotation il se refroidira. Rien n'empêche alors de placer sur le même cercle 10, 20, 30 taillants : on a alors une fraise.

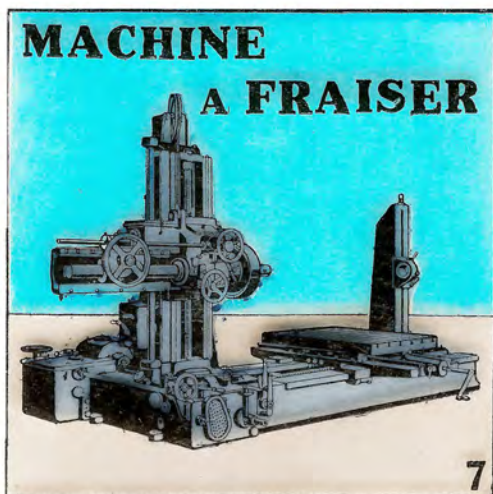
Les formes de fraises sont extrêmement variées ; nous ne les décrivons pas, nous rappelleront seulement qu'avec cet outil rotatif on peut aplanir parfaitement une surface, percer une mortaise, c'est-à-dire un trou rectangulaire dans une pièce de machine, etc.

VI. — MACHINE POUR OUTIL VERTICAL



Le tableau montre une machine qui peut servir à faire tourner des mèches, des alésoirs, des fraises, Dans cette machine l'outil est vertical.

VII. — MACHINE A FRAISER



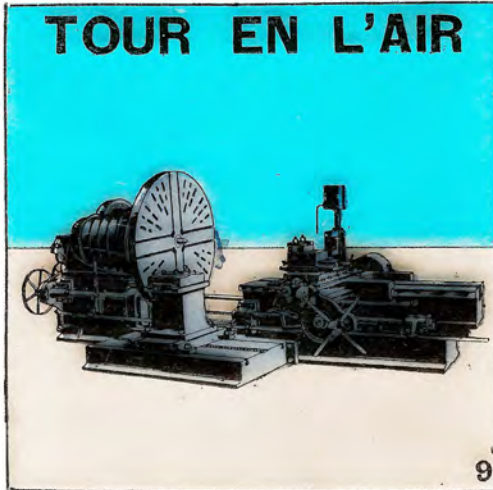
On utilise les fraises horizontalement ou verticalement avec des machines qui rappellent les raboteuses. Dans ces machines, le plateau horizontal qui porte la pièce à travailler ne se déplace que pour présenter à la fraise la partie à travailler. La fraise d'ailleurs peut être verticale, horizontale ou inclinée, ce qui est d'une grande commodité pour l'exécution des travaux.

VIII. — SCIE A MÉTAUX



La fabrication d'aciers toujours plus durs a amélioré considérablement le rendement des scies à métaux. Les scies à métaux diffèrent des scies pour le bois en ce que leurs dents sont peu profondes et plus nombreuses. Pour que les bords de la scie ne frottent pas contre les parois de la voie qu'elle produit, l'épaisseur de la scie va légèrement en diminuant à mesure que l'on s'éloigne de l'arrête tranchante. Dans les grandes forges, on scie les barres de fer au rouge pour leur donner la même longueur. Nous avons donné à la leçon des moteurs électriques une scie circulaire à métaux.

IX. — TOUR EN L'AIR



Aléser, c'est augmenter un trou, c'est aussi par exemple, gratter l'intérieur d'un cylindre pour augmenter son diamètre ou encore pour corriger son ovalisation.

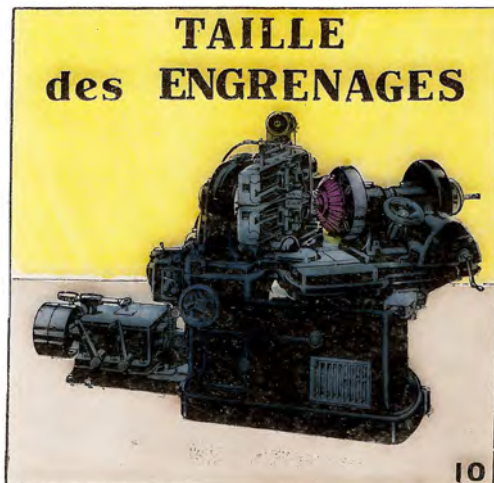
Pour travailler l'intérieur d'un cylindre, il faut que l'outil soit à l'intérieur, le porte-outil ne peut donc être à l'extérieur, et cette obligation entraîne fatalement la suppression de la poupée d'un tour ordinaire et son remplacement par le porte-outil.

Mais alors la pièce qui tourne ne pourra plus être fixée entre pointes d'où la nécessité de la fixer sur un plateau tournant au moyen de boulons, de cales.

Un tel tour sans poupée portant un plateau s'appelle tour en l'air, exacte dénomination puisque la pièce à travailler est en l'air.

Nous ne pouvons décrire dans cette leçon, tous les autres types de tours, citons cependant encore les tours à revolver dont le porte-outil porte plusieurs outils qui travailleront successivement l'un après l'autre pour terminer une pièce sans qu'il y ait besoin de la placer sur un deuxième tour, puis sur un troisième, ils sont très employés surtout dans les travaux de décolletage, c'est-à-dire la fabrication des vis, des écrous, des robinets, etc.

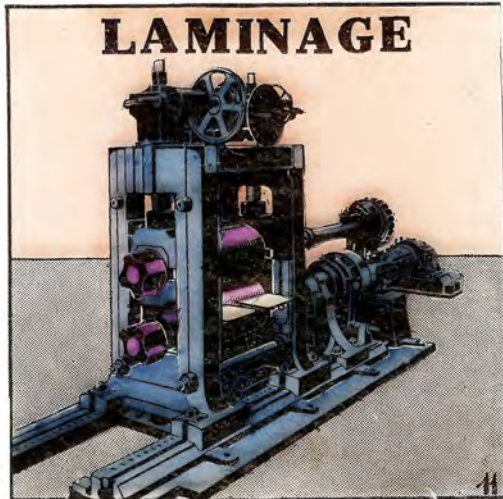
X. — MACHINES A TAILLER LES ENGRENAGES



Un des plus grands progrès de la mécanique industrielle a certainement été l'invention des machines à tailler les engrenages. Il y a à peine 30 ans que tous les engrenages s'obtenaient en fonderie d'abord et étaient rectifiés à la lime.

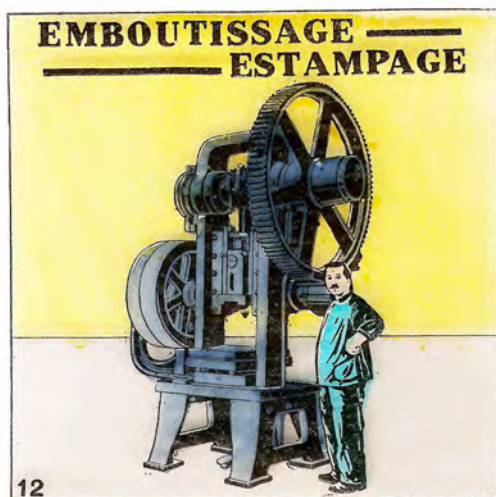
Aujourd'hui, des machines les débitent dans des blocs d'aciers bruts avec rapidité, et c'est ce progrès parallèle à celui des moteurs à pétrole qui a amené le développement de la grande industrie de l'automobilisme. Cette industrie n'en est encore qu'à ses débuts, car demain elle s'appliquera en grand à l'agriculture qu'elle révolutionnera de fond en comble.

XI. — LAMINAGE



Nous avons déjà indiqué ce que c'était que le laminage à propos du fer et de l'acier. Le laminage des autres métaux est aussi d'une grande importance. On lamine des feuilles de plomb, des feuilles de zinc, on lamine des feuilles d'or qui ont une épaisseur de moins de 1 millième de millimètre. Les laminoirs ont des grandeurs très variables. Quelques-uns sont de toutes petites machines pour orfèvres, d'autres, nous l'avons vu laminant les plaques de blindage exigent pour se mettre en mouvement des machines à vapeur de 5 à 6.000 chevaux.

XII. — ESTAMPAGE & EMBOUTISSAGE



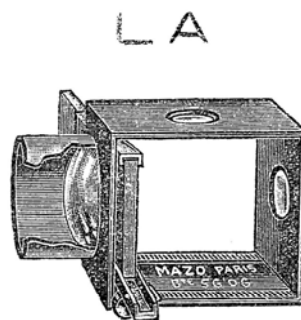
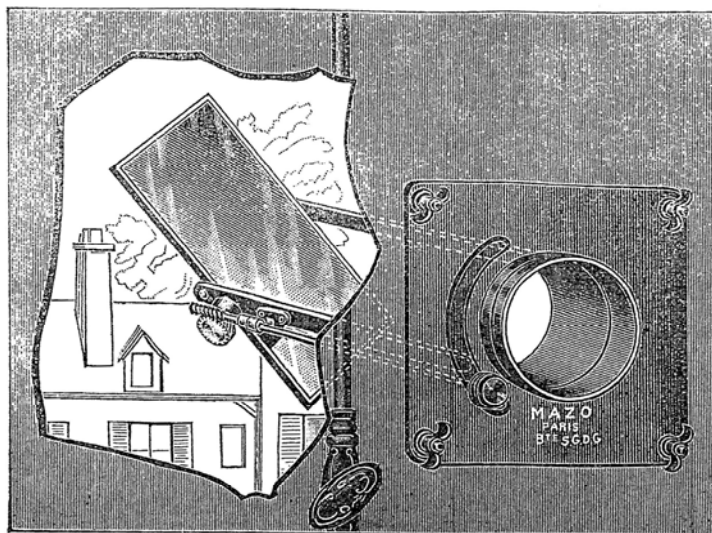
Emboutir une plaque de métal c'est lui donner une forme creuse en la comprimant par son milieu et en l'obligeant à remplir l'espace compris entre une matrice et son coin d'emboutissage. L'emboutissage a pris ces dernières années une extension formidable, car c'est par ce procédé que l'on fabrique les étuis de cartouches et les étuis d'obus de toutes grandeurs ; les casseroles dites en fer battu, en aluminium, sont obtenues par emboutissage.

L'estampage qui consiste à découper une pièce dans une pièce de métal et souvent à l'imprimer en même temps est aussi actuellement très employé. Médailles, monnaies, cuillers, fourchettes, etc..., sont des objets produits avec des machines à emboutir ou à estamper.

L'ENSEIGNEMENT PAR L'ASPECT

est résolu facilement

1° avec la nouvelle lanterne



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, B^{ard} Saint-Martin, PARIS