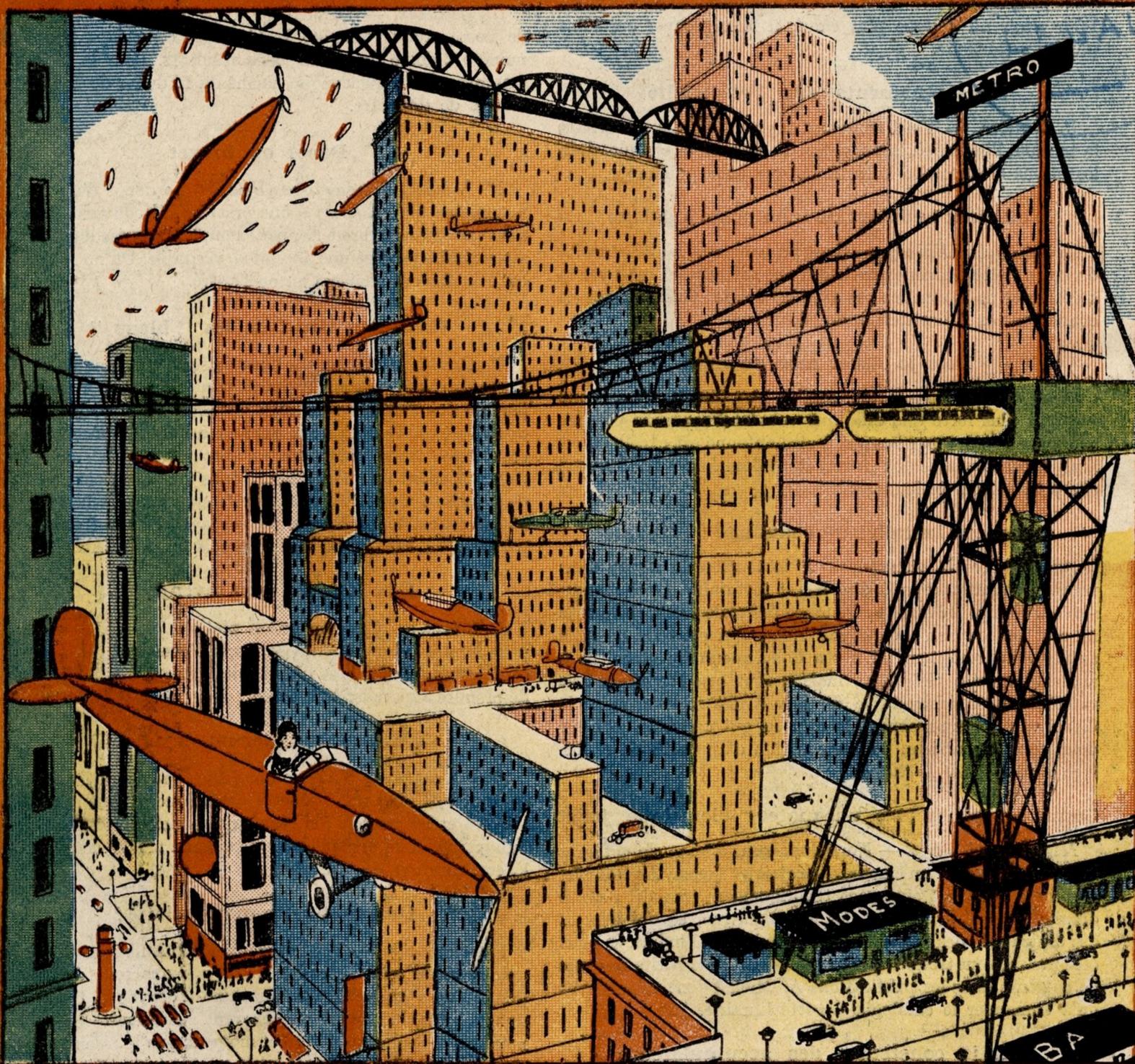


Albin MICHEL
ÉDITEUR
22, rue Huyghens, 22
PARIS (14^e)

ABONNEMENTS :
FRANCE..... 12 francs
ÉTRANGER.. 18 francs

LE PETIT INVENTEUR

De quoi demain sera-t-il fait ?



La cité future, telle qu'on la peut prévoir dès aujourd'hui.

❖ ❖ ❖ **PETITE CORRESPONDANCE** ❖ ❖ ❖

Quel poste dois-je choisir

Sans-filiste parisien 1984. — Le poste qui vous est nécessaire est un poste à changement de fréquence, c'est-à-dire superhétérodyne, qui seul est capable de vous assurer une bonne sélection. Il paraîtra dans le *Petit Inventeur* un article sur les superhétérodynes. Si vous désirez des adresses de constructeurs, nous pouvons vous en indiquer.

Comment fabriquer une pile

Henri Prudhomme, Hirson. — Il n'est pas possible, dans la correspondance de vous indiquer comment on fabrique une pile bon marché. Nous en ferons l'objet d'un article. Chaque élément de pile, suivant les modèles, donne de 1 volt à 2 volts. Pour avoir un voltage plus élevé, il faut grouper ensemble plusieurs éléments.

Renseignements sur l'électricité

E. J. Alber. — Vous trouverez des explications concernant la tension, l'intensité, la puissance du courant électrique, dans les leçons d'électricité industrielle que nous publierons.

D'où vient le défaut de mon poste à galène

André Ayglon, Epinay. — Il est probable que la défectuosité de votre poste à galène provient d'une galène sale; nettoyez-la à l'éther et ne la touchez pas avec les doigts. Vérifiez aussi les connexions et l'aimantation de l'écouteur.

Dois-je élever mon antenne

Dobremer, Leers. — Il nous semble bien difficile d'avoir une audition plus forte que celle que vous obtenez, sans prendre une amplification par lampes. Votre antenne est excellente et il n'y a pas nécessité de l'élever, étant donné qu'à l'autre bout elle a 11 mètres de hauteur.

Comment installer un chauffage électrique

Adolphe Leconte, Alençon. — 1° la tension du réseau dans votre installation, c'est-à-dire V, est invariable. C'est l'intensité qui change suivant la résistance intercalée. Cette intensité ne doit pas dépasser certaine limite, qui est celle de trois ampères du compteur. Il n'y a donc aucun inconvénient à augmenter cette résistance, mais il faut que l'intensité soit suffisante pour échauffer le fil. Il y a une relation entre le diamètre du ferro-nickel et le courant qui y circule. 2° Nous donnerons des articles de construction d'appareils de chauffage dans le *Petit Inventeur*.

Comment construire un moteur électrique jouet

Michel Lenol, Paris. — Nous donnerons d'ici quelque temps la construction d'un moteur électrique jouet. Le schéma que vous avez fait est exact théoriquement, mais il reste à déterminer les dimensions des enroulements, ce qui dépend des dimensions des pièces et, en particulier, de l'induit. Si vous êtes pressé, vous trouverez des constructions de petits moteurs de ce genre dans les publications A. Michel dont vous n'avez qu'à demander le catalogue à cette librairie.

Puis-je construire des accumulateurs

Albert Leclerc, Paris. — Les accumulateurs fer-nickel ont un électrolyte constitué par de la soude; il ne nous paraît pas possible à un amateur de construire ces accumulateurs, qui

n'offrent d'ailleurs aucun intérêt pour la T. S. F. C'est seulement pour la traction qu'on les utilise, étant donné leur plus grande légèreté que les accumulateurs au plomb.

Comment construire un télégraphe Morse

R. Leloup, Vierzon. — Le moyen le plus simple de construire un petit télégraphe Morse consiste à utiliser une vieille sonnerie électrique à trembleur. Nous ne pouvons pas vous donner de détails plus longs dans la Correspondance, nous en ferons l'objet d'un article.

Installation d'un poste à galène

Un galéneux. — Le meilleur dispositif d'antenne est celui de votre croquis numéro 1, bien que cependant le croquis numéro 2 doive donner de bons résultats. Pour la descente, employez du fil quelconque, même du fil de fer de deux millimètres de diamètre.

Dépôt ou brevet

M. Labonte, Fontenay-sous-Bois. — Le dépôt d'un modèle ne protège que la forme d'une création. Il convient pour un nouveau dessin de broderie, par exemple. La prise d'un brevet, au contraire protège une invention véritable. On ne peut donc indistinctement choisir l'un ou l'autre.

Comment tire-t-on les "bleus"

M. Camille B., Laval. — Vous éviterez tous ennuis dans le tirage des bleus en remplaçant le papier au fer par un de ces papiers donnant des tons noir ou brun sur fond blanc. Par exemple avec l'*ozalid*, vous exposez au châssis-presse jusqu'à ce que les traits paraissent en jaune sur blanc, puis vous placez pendant un quart d'heure dans une caisse close au fond de laquelle vous mettez une assiette creuse mi-pleine d'ammoniaque; c'est tout, il n'y a pas de lavage. Vous trouverez ce papier chez les fournisseurs d'articles pour dessin.

Que faire de mon invention?

J. Bebeau. — Une invention réalisée par un amateur ne peut intéresser que des maisons qui s'occupent de construire et de vendre ces genres d'appareils, mais il est indispensable de prendre auparavant un brevet, pour protéger son invention.

Comment installer une sonnerie?

Jean Meyniel. — Vous ne nous dites pas de quelle sonnette il s'agit: Si c'est une sonnette mécanique, il faut ajuster les tringles et les renvois; si c'est une sonnette électrique, nous indiquerons d'ici quelque temps, dans un article, le moyen de la construire et de l'installer.

Que vaut cette motocyclette?

Francis Bocage. — Vous avez une idée bien bizarre d'acheter une moto de cette marque. Il est vrai que tout dépend du prix qu'on vous offre cette machine d'occasion. Il faudrait savoir pourquoi son possesseur veut s'en défaire et si cette machine a beaucoup roulé. Du moment que le ralenti est bon et a des reprises énergiques, c'est une bonne indication, mais nous vous conseillons d'essayer sur route avec des rampes un peu longues, afin de constater si le moteur faiblit, s'il chauffe d'une façon exagérée et si sa puissance est régulière.

LA T. S. F. EXPLIQUÉE AUX PROFANES

LES AMPLIFICATEURS

Une des applications les plus immédiates de la lampe à trois électrodes est l'amplification des signaux venant du détecteur. Ces courants ne sont pas sous forme de courants alternatifs, mais sous forme de courants variables de même sens.

La figure montre un simple circuit récepteur cristal. Une paire d'écouteurs téléphoniques à haute résistance

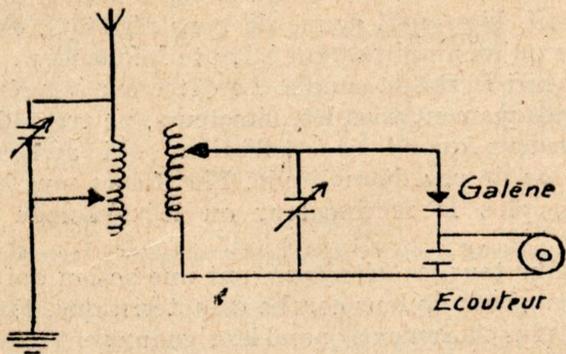


FIG. 1. — Schéma d'un poste à galène simple avec accord en dérivation.

est connectée de la manière habituelle en dérivation sur un condensateur.

Pour obtenir un effet d'amplification, on branche au contraire le haut du condensateur à la grille d'une lampe à trois électrodes, alors que le bas du condensateur est branché au pôle négatif des accumulateurs. Dans le circuit de plaque de la lampe est une batterie de plaques, qui est reliée à un primaire de transformateur. Au secondaire est connecté une paire d'écouteurs ou casque.

Quand on reçoit les signaux, le condensateur est chargé des courants rectifiés venant du détecteur, et les variations de potentiel en dérivation sur le condensateur sont communiquées à la grille sous la forme de courants directs variables. Ceux-ci produisent des changements dans le courant de plaque de la lampe.

On peut avoir les écouteurs branchés directement dans le circuit de plaque de la lampe. Cependant, il y a plusieurs inconvénients à relier ainsi les écouteurs directe-

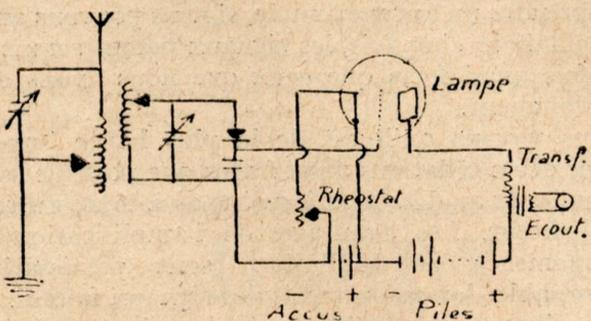


FIG. 2. — Montage d'une lampe basse fréquence après un détecteur à galène, avec transformateur d'accord.

ment dans le circuit de plaque. En premier lieu, les écouteurs doivent être de haute résistance (par exemple 4.000 ohms) et des appareils de cette sorte sont chers et susceptibles d'être rapidement défectueux. Ils sont sujets, de plus, à divers troubles. L'isolement de ces écouteurs est aussi beaucoup plus susceptible de se détériorer, et on doit se rappeler qu'il y a une batterie de peut-être 40 à 80 volts dans le circuit de plaque.

Pour ces raisons, il est préférable de relier les écouteurs dans un circuit séparé couplé avec le circuit de plaque. On peut opérer de la manière indiquée avec le transformateur de téléphone, qui est simplement un petit trans-

formateur avec une haute résistance d'enroulement au primaire (environ 8.000 ohms). Il est branché directement dans le circuit de plaque de la lampe.

Le circuit secondaire a un moins grand nombre de tours et une résistance qui évolue environ entre 60 et 120 ohms. On monte les récepteurs téléphoniques par l'intermédiaire de l'enroulement secondaire. Ces écouteurs sont alors de basse résistance (60 à 120 ohms).

Le transformateur a généralement une bobine à noyau de fer fermé autour duquel est enroulé l'enroulement secondaire, le bobinage primaire à haute résistance étant enroulé sur l'enroulement secondaire. L'effet du transformateur d'écouteur est réellement le même que lorsqu'on connecte les écouteurs directement dans le circuit de plaque de la lampe, mais il possède les avantages que nous avons mentionnés. Le courant de plaque fixe passe au travers de l'enroulement primaire et ne produit pas de courant dans l'enroulement secondaire et les écouteurs. Quand cependant le potentiel de grille est variable, le courant de plaque varie, et ce courant variable au primaire produit un courant variant au secondaire, qui fait

fonctionner les écouteurs. On comprend très facilement qu'il ne passe pas de courant dans le secondaire, sauf lorsque le courant du primaire varie.

Les signaux obtenus avec un écouteur à transformateur sont toujours d'une qualité aussi bonne que ceux obtenus en connectant des écouteurs haute résistance directement dans le circuit de plaque de la lampe.

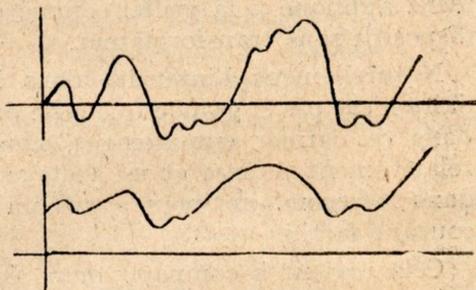


FIG. 3. — Courbe représentant, en haut, le courant modulé et en bas, le même courant toujours positif.

Amplificateur à un étage avec transformateur

Le dispositif que nous venons d'indiquer, bien que simple, n'est pas aussi efficace qu'il devrait l'être. Voici une amélioration considérable : nous avons ajouté maintenant ce que l'on appelle un transformateur de liaison. Ce transformateur intérieur est du type à un étage, de manière qu'il augmente le voltage du courant qui passe au travers de son primaire.

L'enroulement primaire du transformateur à un étage est branché en dérivation sur le condensateur du poste de T. S. F., bien que naturellement, ceci soit simplement une des applications de l'amplificateur à simple étage que nous entreprenons de décrire.

L'enroulement secondaire de la bobine du transformateur à un étage à noyau de fer a habituellement trois ou cinq fois autant de tours que le primaire, et les extrémités du secondaire sont reliées d'une part à la grille, d'autre part au pôle négatif du filament de la lampe.

Dans le circuit de plaque de la lampe sont la batterie de plaque habituelle et les écouteurs.

Dans tous les circuits avec lampes, il y a de nombreuses méthodes imaginées pour connecter les différentes pièces des appareils, et l'amateur pourra se rendre compte qu'il y a un certain nombre de dispositifs qui peuvent être employés sans affecter en aucune façon la théorie ou le fonctionnement des circuits.

Par exemple, dans un circuit du genre de ceux que nous indiquons, les écouteurs peuvent être connectés directement dans le circuit de plaque ou par l'intermédiaire d'un transformateur d'écouteur.

L'amateur peut donc adapter tous les circuits dont il a lu la description, à sa convenance ou d'après ses ressources. Il est impossible, en effet, d'indiquer toutes les variations possibles à donner aux circuits, car cela nécessiterait des volumes.

Les avantages d'un transformateur pour un amplificateur à un étage sont très nets.

Le courant passant à travers le primaire est élevé à un

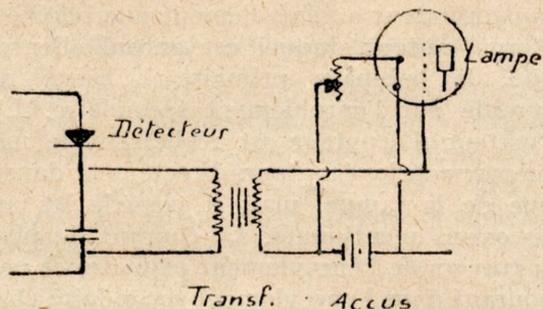


FIG. 4. — Montage d'une lampe basse fréquence avec transformateur de liaison.

voltage beaucoup plus grand que celui qui était précédemment appliqué à la grille, comme c'était le cas dans le dispositif sans transformateur.

Naturellement l'intensité dans l'enroulement secondaire n'est pas si grande que celle dans le primaire, mais, dans ce dernier enroulement, nous avons un courant relativement intense et un voltage peu élevé, alors que dans le secondaire, nous avons un haut voltage et un courant faible.

Cela revient à comparer deux écoulements de réservoir. L'un, le primaire débite par un gros tuyau de l'eau sous une chute h faible ; l'autre, le secondaire débite par un petit tuyau de l'eau très rapidement à cause d'une chute H très grande. Dans les deux cas, la quantité d'eau débitée dans l'unité de temps est la même.

Les bornes de l'amplificateur à un étage peuvent être

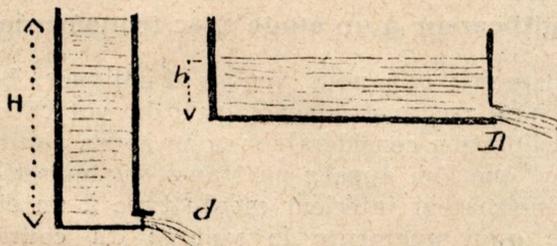


FIG. 5. — Comparaison du débit de deux réservoirs de pression différente.

connectées à un circuit quelconque, dans lequel des courants à basse fréquence nécessitent une amplification, par conséquent sur une lampe détectrice dont nous avons précédemment indiqué le montage.

Une remarque importante à faire est que, lorsque les impulsions du courant variable de même sens, passent dans l'enroulement du transformateur, le courant dans le secondaire est alternatif.

La lampe détectrice est donc aussi quand on le veut, un amplificateur de courant alternatif, et le courant qui passe dans les écouteurs est un courant alternatif. Dans ce dispositif il faut aussi noter que, même dans le cas d'un amplificateur sans transformateur, bien que le courant qui passe à travers le primaire soit variable de même sens, le courant au travers des écouteurs est du courant alternatif.

Amplification haute fréquence avant détection

Nous savons comment une lampe à trois électrodes est employée comme amplificatrice de courant à basse fréquence. Elle peut également servir comme amplificatrice de courants à haute fréquence. Dans les montages précédents, nous avons appliqué les oscillations à un détecteur à galène, qui les a rectifiées, puis on a fait passer les impulsions à basse fréquence dans un amplificateur à un étage.

Un amplificateur de cette sorte est souvent appelé un amplificateur basse fréquence ou audio-fréquence, car il fonctionne avec les courants à basse fréquence. Un tel dispositif, bien qu'il donne de bons résultats, est moins efficace qu'un amplificateur à haute fréquence.

En voici la raison simple. Le détecteur à galène et en fait pratiquement tous les détecteurs, ne travaillent pas efficacement quand les oscillations qui arrivent sont faibles ou de peu d'amplitude. Plus fortes sont les oscillations, plus le rectificateur ou le détecteur devient efficace.

Presque tous les détecteurs ont une action qui dépend de la courbure de leur courbe caractéristique. Pour s'exprimer plus clairement, quand les signaux sont très faibles, le point qui les représente se déplace le long d'une très petite portion de la courbe, et cette portion peut être en pratique une ligne droite ; cela donne alors de maigres résultats.

Si les signaux sont suffisamment puissants pour faire mouvoir le point qui les représente sur une distance considérable de la courbe, on obtient des effets de rectification infiniment meilleurs.

En fait, le courant rectifié qui fait fonctionner les écouteurs varie directement comme le carré de l'amplification des signaux émis. Ceci veut dire que, si nous doublons l'amplitude des oscillations, nous obtiendrons des signaux renforcés quatre fois dans les écouteurs ; ou, pour prendre un autre exemple, si nous pouvons amplifier les oscillations cinq fois, les signaux perçus seront vingt-cinq fois aussi forts que ceux que nous avons obtenus précédemment.

Nous voyons qu'il est de la plus haute importance d'avoir des oscillations aussi fortes que possible avant de les appliquer au détecteur à galène ou à toute autre forme de détecteur. Les avantages de l'amplification ou du renforcement des oscillations sont particulièrement remarquables lorsqu'on reçoit des signaux faibles.

Des signaux très faibles qui n'auraient donné aucun résultat avec un détecteur et un amplificateur basse fréquence, peuvent être entendus très distinctement lorsqu'on emploie même un seul étage d'amplification haute fréquence.

La théorie de l'amplification haute fréquence est exactement la même que celle de l'amplification basse fréquence, mais, au lieu d'employer des transformateurs à noyau métallique, on prend des transformateurs d'oscillation, qui peuvent être apériodiques (c'est-à-dire non accordés), ou accordés à la longueur d'onde désirée.

D'autres transformateurs, auto-couplés ou couplés d'une façon lâche, sont aussi employés. Pour le moment donnons seulement un exemple de circuit amplificateur à haute fréquence.

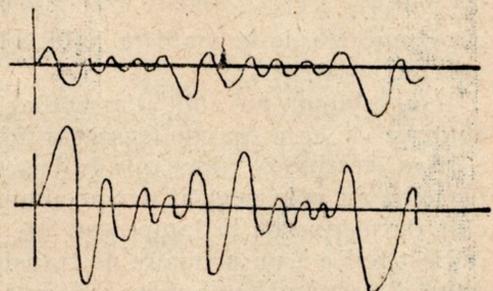


FIG. 6. — Courbe représentant en haut un courant primaire et en bas, le courant secondaire du transformateur.

Le circuit d'antenne accordé sur les signaux émis est relié au travers de la grille et du filament d'une lampe à trois électrodes. Entre la plaque et le filament sont connectés un circuit oscillant accordé et la batterie de plaque habituelle, au travers de laquelle on peut monter en shunt un petit condensateur fixe, pour détourner tous les courants haute fréquence.

Ce condensateur de fuite est indiqué en pointillé, et sa valeur varie entre 0,001 à 0,002 microfarad.

Ce condensateur en dérivation sur les bornes de la

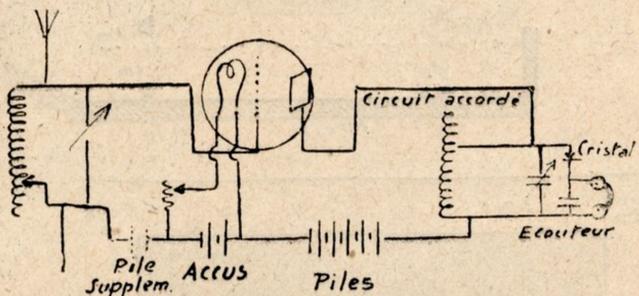


FIG. 7. — Montage d'une lampe haute fréquence avant la détection par galène.

batterie de plaque, diminue en général le bruit dans un circuit récepteur, car (si sa capacité est grande) il tend à empêcher les petites variations dans le voltage de la batterie de plaque. Cependant, on peut tout aussi bien s'en passer complètement dans presque tous les circuits de postes récepteurs sans éprouver beaucoup de désagréments.

Quand les signaux arrivent, le potentiel de la grille varie et produit en conséquence des oscillations variées dans le circuit oscillant de plaque. Ce circuit devra être accordé exactement à la longueur d'onde des signaux émis.

Nous avons maintenant dans le circuit de plaque des oscillations qui ont exactement les mêmes caractéristiques que celles du circuit de grille, sauf qu'elles sont beaucoup plus fortes.

Considérons maintenant le circuit de plaque comme si nous n'avions aucun autre circuit oscillant. Nous branchons le détecteur à cristal et les dispositifs habituels d'écoute en dérivation sur un condensateur.

Le circuit est simple et efficace ; il constitue un grand progrès sur le circuit amplificateur à basse fréquence vu précédemment. Il a le désavantage, cependant, d'exiger que les deux circuits doivent être accordés. En conséquence lorsqu'on désire accorder rapidement ou couvrir une grande échelle de longueur d'onde, ce dernier circuit n'est pas aussi commode que celui de l'amplification à basse fréquence.

Pour amoindrir l'amortissement du circuit de grille, dû à l'établissement d'un courant, quand la grille est

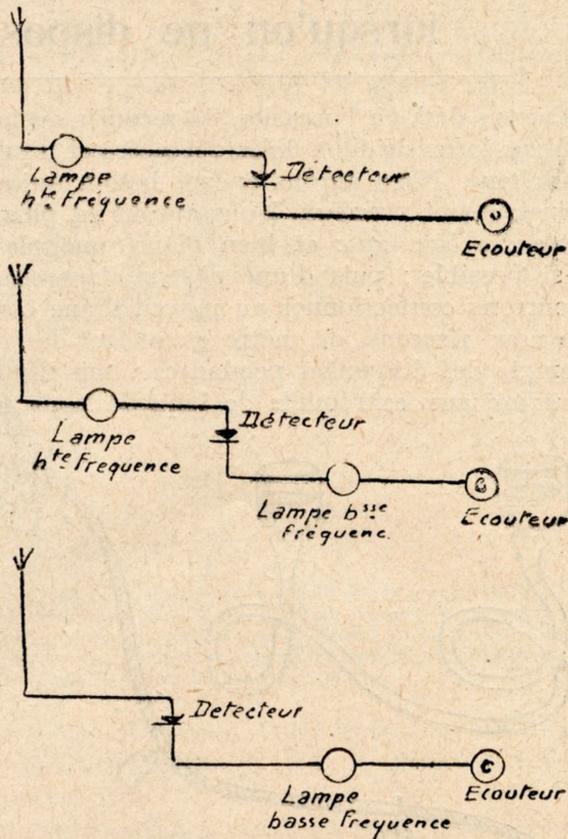


FIG. 8. — Schéma de principe montrant l'emplacement des lampes amplificatrices et du détecteur.

rendue momentanément positive par des valeurs positives des courants variables, un petit élément de pile est quelquefois intercalé dans le circuit filament-grille, près du filament. La plupart du temps, on ne met pas cette pile supplémentaire.

Poste avec les deux systèmes d'amplification

Il est facile, après la détection, de monter une lampe amplificatrice à basse fréquence. On a alors un poste qui comporte une lampe haute fréquence, un détecteur (lampe ou galène) et une lampe basse fréquence, et on emploie avec les lampes une batterie unique pour toutes les plaques, une batterie unique pour l'alimentation de tous les filaments.

(A suivre).

HENRY BARBY

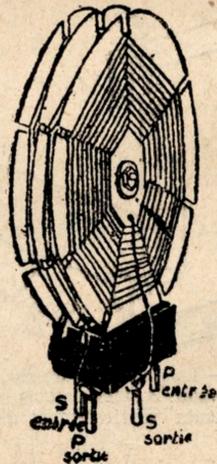
T . S . F.

CONSEILS PRATIQUES DE RADIOPHONIE

orné de nombreuses figures

Ce livre contient mille secrets précieux.
Avec lui vous ferez merveille

Un volume in-16, broché, Prix 10 fr. - Envoi franco par poste recommandée contre la somme de 11 fr. en mandat ou en timbres, adressée à ALBIN MICHEL, Éditeur 22, rue Huyghens, PARIS (14^e).



Comment établir le plan exact d'une propriété lorsqu'on ne dispose que de moyens de fortune

Nous avons déjà eu l'occasion de recourir au précieux *niveau à eau*, formé de deux fioles défoncées et d'un tuyau de caoutchouc. Nous aurons encore besoin aujourd'hui de cet instrument précieux. Nous aurons en plus besoin d'une *planche bien unie* et bien plane, une planche à dessin si possible ; puis d'une *chaîne d'arpenteur*, que nous pourrions confectionner au moyen d'une corde sur laquelle nous fixerons, de mètre en mètre, des repères, par exemple des étiquettes pendantes ; puis d'une *règle plate graduée* aux extrémités de laquelle nous fixerons

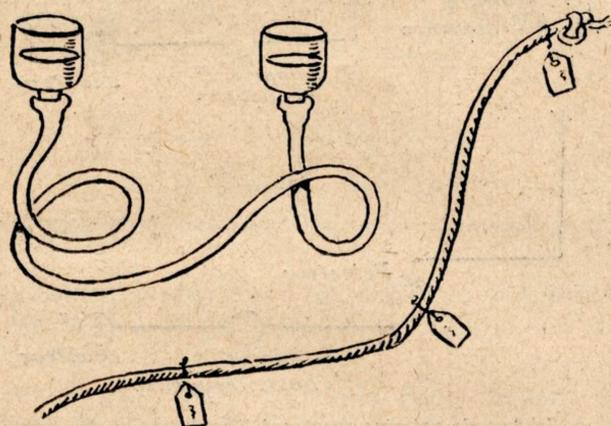


FIG. 1. — Le niveau à eau et la chaîne d'arpenteur (corde et étiquettes).

des repères permettant d'effectuer des visées ; nous aurons enfin besoin d'un *escabeau* et naturellement de *papier*, *punaises*, *crayons*, *gomme* et *canif* pour tailler les crayons.

Armés de tout notre arsenal, nous nous rendrons sur le terrain, accompagné de notre aide, car il vaut mieux être deux pour mener à bien un travail aussi délicat.

Et voici la série des opérations que nous effectuerons.

Première opération : mesure d'une base de départ. — Nous choisirons comme base une façade bien rectiligne, celle de la maison d'habitation ou le mur de clôture longeant la route.

Nous mesurerons, à l'aide de la chaîne, la longueur de cette base, mais en nous arrêtant à 1 mètre de chacune de ses extrémités, ou en comptant un mètre de plus, sui-

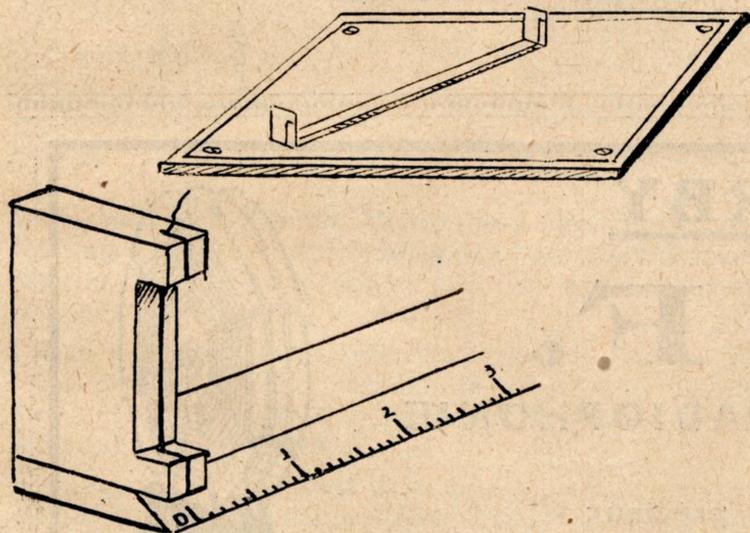


FIG. 2. — La planche à dessin, la feuille de papier, les quatre punaises et la règle à viser. *A*, bloc de bois collé sur la règle, bien d'équerre, et portant un fil *B*, tendu verticalement dans le plan vertical de l'arête graduée de la règle.

vant le cas, à seule fin de pouvoir planter notre escabeau d'aplomb sur chacune des deux extrémités de la base et de pouvoir tourner autour,

Cette mesure effectuée, nous reporterons la base sur la feuille de papier, à une échelle choisie assez judicieusement pour que l'ensemble du terrain y tienne.

Deuxième opération. Triangulation. — Une fois la

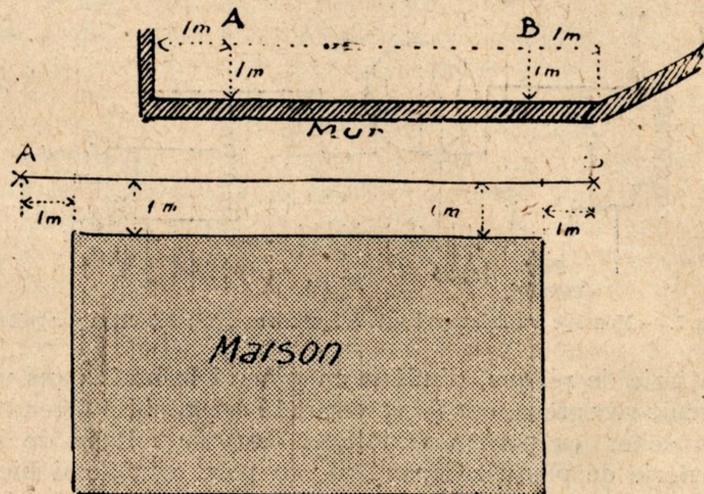


FIG. 3. — Comment disposer la base devant un mur de clôture ou devant une maison.

base repérée à la fois sur le sol et sur le papier, nous transporterons notre escabeau et notre planche à dessin à l'une des extrémités de la base et nous installerons la feuille de manière à ce que l'image du point et le point lui-même se trouvent aussi exactement que possible sur la même verticale. Soit au point *B*. A l'aide de la règle et de ses réticules, nous alignerons la planche sur la base de telle façon que la ligne tracée sur le papier coïncide avec la base elle-même. Une fois la planche ainsi disposée, il faudra s'ingénier à ne pas la bousculer. On visera donc un point choisi, arbre ou arête de mur,



FIG. 4. — Les visées à la règle, après avoir amené l'un des points représentatifs de la base au-dessus du point réel et après avoir orienté la planchette de façon que la ligne représentative de la base se confonde avec celle-ci.

visible à la fois des points *A* et *B*, en faisant passer l'arête de la règle par le point *B*. Le long de la règle ainsi orientée, il suffira de faire courir le crayon pour tracer une ligne en direction du point visé (appelons-le *C*). Une visée analogue effectuée du point *A* nous donnera une seconde ligne. L'intersection des deux lignes sera la représentation du point *C*, soit *c*.

Du point *A* et du point *B* on pourra répéter la même opération pour d'autres points intéressants : *D*, *E*, *F*.

De ces mêmes points *D*, *E*, *F*, on effectuera d'autres visées analogues, en ayant soin d'orienter auparavant, chaque fois, la planche en utilisant une ligne déjà tracée.

Par exemple, étant au point *C* et voulant viser le point *F* pour tracer la directive *cf* on fera d'abord coïncider le point *C* avec *c* et la ligne *ca* avec la directive *CA*. On s'assurera en même temps que *cb* coïncide bien avec *CB* et chaque fois qu'on effectuera une visée à partir d'un point nouveau, on s'assurera de même que toutes les autres visées déjà effectuées et aboutissant à ce point se recouvrent bien.

Troisième opération. *Mesure d'une base de contrôle.* — On mesurera sur le terrain la distance des deux derniers points visés. Elle devrait être égale, à l'échelle près, à la distance des représentations de ces deux points. Mais il y a toujours une légère erreur. On ne s'en affligera pas et l'on se contentera de donner un coup de pouce à chacun des points tracés, ce qui les rapprochera suffisamment pour la pratique, de leur situation exacte.

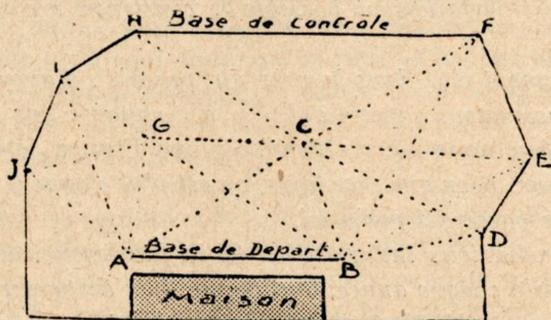


FIG. 5. — La triangulation achevée.

Quatrième opération. *La figuration.* — Nous sommes en présence, une fois la triangulation achevée, d'un certain nombre de points isolés. Il n'y a plus, sur ce canevas,

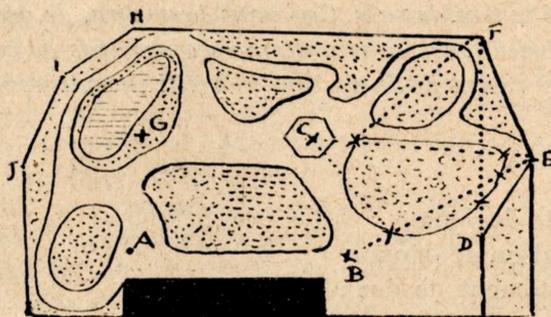


FIG. 6. — Pour parfaire le plan en traçant les accidents, on est amené à effectuer des visées secondaires, dont les recoupements donnent les points intéressants.

qu'à dessiner les accidents dont l'ensemble constituera le plan que nous nous sommes proposé de tracer.

Pour cela, quelques mesures et quelques visées supplémentaires seront nécessaires, soit pour donner la largeur

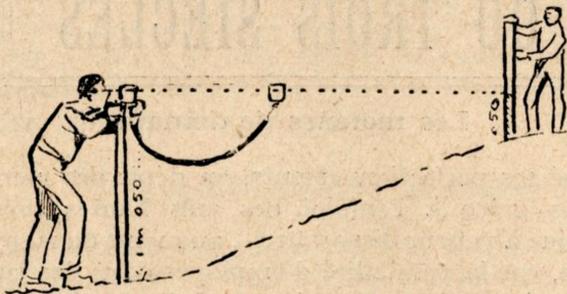


FIG. 7. — Nivellement au niveau d'eau. On cherche les points à la cote + 1 mètre. On les réunit sur le plan par une ligne de niveau. On cherche ensuite les points à la cote + 2 et ainsi de suite.

d'une porte et son emplacement sur un mur dont les deux extrémités font partie de la triangulation, soit pour orienter la rive d'un ruisseau en un des points repérés.

Cinquième opération. *Le nivellement.* — Et maintenant, au tour du niveau à eau, si l'on désire ajouter des lignes de niveau au plan. On attachera les fioles à des bâtons gradués en décimètres et l'on visera des fiches également graduées. Les lignes joignant les points de même côté

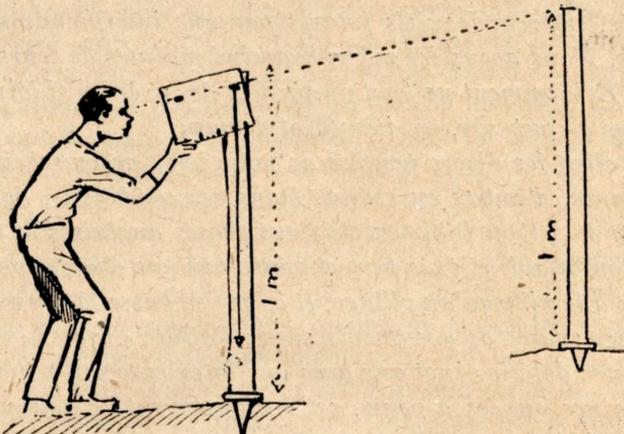


FIG. 8. — Nivellement à l'altimètre. On lit sur la planchette mobile la pente en centimètres par mètre. On la multiplie ensuite par la distance des deux points entre lesquels s'est effectuée la visée. Le résultat est la différence de niveau de ces deux points. On cherche comme tout à l'heure les points de même côté afin de tracer des lignes de niveau.

sont les lignes de niveau. Cette opération est très simple. Elle a déjà été expliquée dans le *Petit Inventeur*. Nous n'insisterons pas.

Si les dénivellations sont grandes, le procédé du niveau à eau n'est plus applicable. On construira un instrument comportant un niveau à bulle d'air ou un fil à

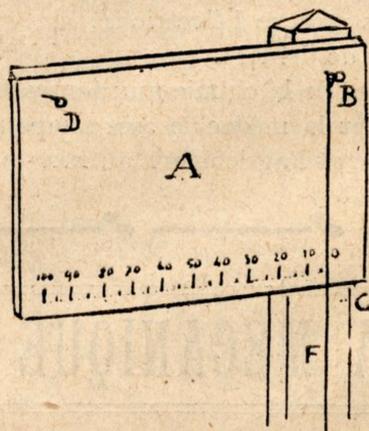


FIG. 9. — Détail de l'altimètre. A, planchette pivotant autour du clou B par lequel elle est fixée au poteau C. D, clou de visée. E, fil à plomb. F, graduation.

La ligne D B doit être rigoureusement parallèle à la graduation. Pour effectuer la graduation, on porte sur la ligne G des divisions égales au centième de la distance du point B à la ligne G. Chacune de ces divisions correspond à 1 centimètre de pente par mètre. On lit la division coupée par le fil à plomb.

plomb, au moyen de planchettes et de clous, et permettant d'obtenir la pente en centimètres par mètre à la simple lecture. Connaissant la distance horizontale des points visés par le plan, il est facile d'en déduire leur différence de niveau. Les figures sont à ce sujet, parfaitement explicites. E. P.

Réalisation du laboratoire des températures stellaires

On sait que la température de notre soleil, et plus encore celle de certaines étoiles, est bien plus élevée que celle des plus ardentes fournaies produites avec tout le secours de la technique moderne. On n'espérait jamais atteindre de telles températures parce que tous les matériaux les plus « réfractaires » connus commencent à fondre aux 3.000 à 4.000° C. du four électrique. Or voici qu'on vient d'obtenir le chiffre extraordinaire

d'environ 20.000° C. C'est en faisant littéralement exploser un fil métallique très fin que les physiciens Anderson et Smith obtinrent cet étonnant résultat, grâce un passage d'un courant électrique de 40.000 volts et 30.000 ampères, le tout combiné de façon à produire ce maximum d'effet pendant un dix-millième de seconde ! On concentre ainsi suffisamment d'énergie pour produire la formidable température.

DE QUOI DEMAIN SERA-T-IL FAIT

Nombreux sont les hardis bâtisseurs d'hypothèses qui, de Cabet à H. G. Wells, en passant par Jules Verne et Anatole France, créèrent des cités futures par une interprétation rationnelle — ou presque — de la marche des progrès présents et passés. Nous avons ici même examiné maintes de leurs constructions chimériques et ne voulons aucunement revenir sur ce sujet. Evidemment ne peut-on prédire des avenirs si lointains : mais il est parfaitement possible de construire logiquement, presque à coup sûr, un immédiat demain.

En effet, les divers peuples de notre terre ne marchent pas tous également vite dans la voie du progrès : d'aucuns sont en avance, d'autres en retard. Dans ces conditions, de même qu'un observateur japonais d'il y a cinquante ans pouvait prévoir le Japon futur en étudiant choses anglaises et françaises, de même nous pouvons prévoir une France de demain plus confortable et plus perfectionnée par une étude des milieux américains. Rien que chez nous, on est plus « dans le mouvement » à la ville qu'au village, et ce qui se passe là renseigne sur ce qui se passera demain ici.

Autre source de documents sûrs : l'allure progressive de certaines productions industrielles. Si la fabrication de l'acier progresse depuis vingt ans avec une augmentation régulière de 10 à 15 0/0 chaque année, tout donne lieu de penser que les prochaines années à venir, cet accroissement se poursuivra. De curieuses prédictions furent faites avant-guerre dans cet ordre d'idées par un de nos collaborateurs. M. Chaplet dans son ouvrage Les soies artificielles : la qualité des soies artificielles s'améliorant d'année en année, les prix s'abaissant, la production augmentant, ce technicien avait prédit un développement de la nouvelle industrie que les faits justifient pleinement.

Dans une série d'articles rédigés par divers collaborateurs hautement qualifiés, nous systématiserons cet intéressant genre d'études en sorte de pouvoir déduire de ce qui se fait maintenant ce qui se fera demain. Ceci nous permettra, de décrire les plus récents modèles de machines, les plus nouveaux systèmes de fabrication, les tout derniers dispositifs de construction. Ceci nous permettra d'orienter dans la bonne direction les efforts inventifs de nos amis « petits inventeurs ». D'ores et déjà nous pouvons annoncer les monographies suivantes.

Ce que nous réserve :

La mécanique dans deux ou trois siècles.
Ce que nous réserve l'électricité.
La physique de demain.
Les merveilles de la chimie aux temps à venir.
La zoologie et la médecine aux temps futurs.
La botanique et l'agriculture au xxv^e siècle.

La Cité de demain.
La maison de demain.
Le vêtement de demain.
La guerre au xxii^e siècle.
Des transports de naguère aux transports de bientôt.
Comment on se nourrira vers l'an 2000.

LA MÉCANIQUE DANS DEUX OU TROIS SIÈCLES

Aux flancs escarpés des montagnes alpestres, pyrénéennes, scandinaves, s'accrochèrent pendant ces dernières années des cités industrielles d'un genre jamais encore vu : plus de fumées sombres couvrant tout de leur suie sale, plus d'encombrants et lents transports par les lourdes péniches. L'énergie arrive en silence, par milliers de chevaux dociles dans de gros tuyaux qui escaladent les pentes rapides ; les matières premières, ce sont le calcaire d'une mine voisine, le coke amené par telphéragage dans de petites bennes circulant allègrement au-dessus des précipices. Très peu d'ouvriers, puisque tout se fait automatiquement à l'usine nouvelle : et justement parce que ces ouvriers, surveillants plutôt que manœuvres, ont une assez grande responsabilité, ils sont relativement bien payés, logés en des chalets confortables.

Ainsi la découverte purement scientifique d'une turbine industriellement applicable s'avère créatrice des changements sociaux les plus importants et les plus heureux. Ces cités merveilleusement bâties, tout à coup dans la solitude, ces cités nouvelles où s'élabore un nouvel ordre social : ce ne sont point des philanthropes qui les créèrent, ni des économistes, ni des politiciens, ni des créateurs de chimériques Utopies. Ce sont des ingénieurs. Ce sont eux qui enfantent les cités nouvelles : ils peuvent donc prévoir les cités à venir.

Les moteurs de demain

Malgré ses perfectionnements, en dépit des merveilles élaborées grâce à l'emploi des très hautes pressions, la machine à vapeur disparaîtra... au moins dans sa forme présente, car la possibilité d'employer dans des turbines la vapeur à très basse pression produite par la différence des températures de l'eau de mer à la surface et dans les grandes profondeurs, nous réserve, assure notre grand inventeur, Claude, d'énormes possibilités. Peut-être aussi verrons-nous les très hautes pressions produites économiquement grâce à l'emploi des calories inutilisées du feu central souterrain...

Au moteur à explosion dans des cylindres où vont et viennent des pistons, sera substitué la turbine, nécessairement plus petite et légère, dans laquelle on utilisera du charbon pulvérisé. Bien des inventeurs tentèrent déjà de réaliser l'appareil : ils ne purent y réussir parce qu'aucun métal ne résiste suffisamment à très haute température aux efforts qu'il subit. Mais nos métallurgistes réalisent chaque jour tant de prouesses qu'ils découvriront sûrement l'alliage qu'il faut pour réaliser la turbine !

On a déjà tenté bien des fois d'utiliser la force énorme — mais bien capricieuse, irrégulière, dévastatrice — des vagues et de la marée. Jusqu'à présent les frais énormes

d'installation ne rendent pas économiques les méthodes d'utilisation. Nul doute que ce ne soit là question de mise au point qui sera réglée quelque jour. Sans doute aussi trouvera-t-on un moyen pratique de ne pas laisser perdre la force du vent : on ne récupère pas actuellement avec les moulins à vent et les navires voiliers de plus en plus rares, la milliardième partie de l'énergie éolienne.

Mais peut-être tous ces moteurs, simples perfectionnements et de ceux que nous possédons maintenant seront-ils quelque jour relégués dans les musées des arts et métiers. Car nul doute qu'on arrive à utiliser la formidable *énergie intra-atomique*. Il suffirait pour cela, par exemple, de hâter un peu la décomposition spontanée du fameux radium. « Supposons, dit à ce propos, l'illustre savant anglais, sir William Ramsay, que toute l'énergie d'une tonne de radium soit utilisée pendant trente ans, au lieu d'être dégagée à demi au bout de 1760 ans comme c'est le cas. Cela suffirait pour avoir pendant ces trente ans, 15.000 chevaux-vapeur pour la production desquels il faut consommer actuellement 1.500.000.000 kilogrammes de houille. » Sans doute une tonne de radium est-elle actuellement introuvable : mais l'énergie que ce corps libère spontanément petit à petit, tous les corps en contiennent de semblables... dont ils ne laissent rien perdre ! « Prenons par exemple, écrit G. Le Bon, une pièce d'un centime et supposons que nous puissions dissocier le gramme de cuivre qu'elle contient. Si l'énergie était libérée en une seconde, on aurait 6.800.000 chevaux vapeur, que pour obtenir actuellement il faut 2.830.000 kilogrammes de houille. »

Ces très petites quantités de tels « combustibles » seront vraisemblablement utilisées dans de très petits appareils. On peut déjà noter dans les centrales où l'on a conservé de vieilles installations près des nouvelles, que tel turbo moteur de 40.000 HP est quatre fois moins encombrant que telle machine de 10.000 HP. Sans doute le moteur de 100.000 HP pourra-t-il tenir un jour dans une carlingue d'avion, avec suffisamment de combustible en réserve pour faire le tour du monde sans besoin de ravitaillement...

D'ailleurs, ce stock sera très probablement inutile, soit qu'on reçoive de l'énergie envoyée, sans le moindre fil, sous forme d'ondes captées par un récepteur convenable ; soit que soit réalisé l'accumulateur d'énergie mécanique, n'existant encore que sous des formes très imparfaites et fort incommodes.

Constructions mécaniques

Ce qui dans une usine moderne frappe peut-être plus que la taille des pièces géantes qui roulent sur les tours ou qu'importent les grues, c'est l'extrême précision des usinages, et c'est la rapidité d'exécution des travaux les plus compliqués. Cette rapidité croît d'année en année, non seulement parce qu'on se sert de machines-outils plus automatiques, mais parce que l'on dispose d'agents inconnus naguère. Voici par exemple les vitesses de coupe successivement réalisées sur le travail au tour de l'acier mi-dur :

Avec les aciers ordinaires . .	5 mètres à la minute		
— rapides	20 — —		
— ultra-rapides	30 — —		

Une telle progression se continuant, permettra d'augmenter la production dans des proportions extraordinaires. Au point de vue précision, les ajusteurs se contentaient naguère du dixième de millimètre que donnait le vernier de leur « pied à coulisse ». Ils eurent ensuite des « palmers » permettant d'obtenir une précision de l'ordre du centième de millimètre. On se sert maintenant en petite

mécanique de calibres ajustés au millième de millimètre et pour leur vérification, le bureau international des poids et mesures garantit le dix-millième de millimètre ! Il suffit de manipuler un instant ces calibres pour qu'ils perdent leur exactitude : la chaleur des doigts fait dilater le métal... Cette progression, qui se poursuivra évidemment, facilitera de plus en plus l'interchangeabilité des pièces de toute construction, faite en éléments standardisés.

Cela offrira de grands avantages dont nous commençons d'ailleurs à profiter déjà un peu. A) la complication sera possible sans être gênante, puisqu'on pourra substituer à tel élément complexe hors d'usage d'un mécanisme un autre élément neuf sans avoir à démonter ou visiter l'élément. B) la standardisation n'amènera pas l'uniformité, car par le simple jeu des « arrangements » réalisables en combinant quelques pièces existant chacune en deux ou trois modèles, on obtient des chiffres formidables d'ensembles différant chacun des autres.

De tels avantages rendront la construction mécanique si profitable qu'on arrivera certainement à employer un simple « montage » de pièces détachées pour bâtir une maison, pour confectionner une paire de chaussures, pour installer un poêle dans sa cuisine... s'il y a encore des poêles et encore des cuisines ! — Mais ceci est une autre histoire.

Toujours plus vite

Les moteurs de nos autos et de nos avions font dix, vingt, cent tours pendant qu'en fait un, la majestueuse machine à vapeur qui demeure encore dans quelques vieilles usines. Mais la moderne « turbine » à vapeur, tourne plus vite encore que le moteur d'avion, et les hypercentrifugeuses atteignent le 40.000 tours par minute... Ceci est très important parce que, à force égale, un moteur par exemple qui tourne dix fois plus vite que son voisin, produit dix fois plus d'énergie. D'où

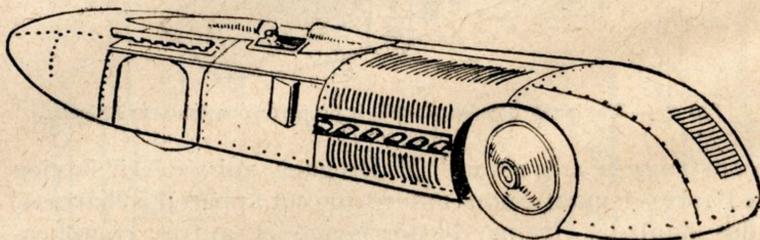


Fig. 1 — L'auto qui détient le record de la vitesse. Ce qui est exceptionnel aujourd'hui sera peut-être très répandu demain.

tendance à construire des appareils d'une part de plus en plus puissants, d'autre part de moins en moins encombrants.

Les vitesses extrêmes obtenues à présent mécaniquement sont celles des projectiles que lancent nos canons, machines déplorables en ce qu'elles ne peuvent utiliser que l'énergie emmagasinée chimiquement : c'est la puissance des chutes hydrauliques norvégiennes qui projette l'obus, puisque le nitre synthétique fabriqué là, sert à nitrer le coton avec lequel on manufacture l'explosif. Or, la possibilité de construire des machines extrêmement puissantes et légères à la fois, grâce aux folles vitesses de leur régime, rendra sans doute possible l'emploi de catapultes centrifuges comme machines de jet, d'un fonctionnement bien plus économique que les armes à explosion.

La précision ultra-microscopique des constructions, les résistances énormes des alliages nouveaux permettant de réaliser des mécanismes aux vitesses fantastiques, on verra se répandre une infinité de machines très puissantes quoique d'un volume très réduit. D'où possibilité d'em-

ployer la machine pour toutes les besognes possibles, dans tous les milieux, en toutes circonstances : ainsi tout sera fait sans peine, et bien fait, et plus vite fait. Même avec ces machines très simples, mues par l'énergie humaine, qui servent à la maison pour coudre, pour écrire, on produit dix fois plus que sans machine : on produira cent fois, mille fois plus quand partout pénétrera la machine nouvelle.

Moyens de transport

La *voie ferrée* ne sera sans doute pas abandonnée : pour le trafic intensif, elle reste un moyen idéalement commode. Au reste, puisque l'on construit maintenant des voies spéciales pour auto, on conservera sûrement celles qui existent et il est naturel de leur laisser leur solide, vêtement en ruban d'acier. Ces rails, de plus en plus robustes, permettront de réaliser des vitesses énormes : 200, 300 kilomètres à l'heure, d'où nécessité d'équiper les locomotives-bolides en bec de pénétration pour vaincre la résistance de l'air (fig. 1). D'autre part, ces vitesses obligeront à l'emploi de dispositifs permettant de débarquer et d'embarquer (si l'on peut dire) sans arrêt des trains.

Les *automobiles* seront conservées pour les petits parcours, les déplacements urbains, le camionnage, le camping, mais il est douteux qu'elles conservent leur vogue pour les grands parcours, le tourisme, puisque les *avions* auront alors atteint leur point de perfection. Un

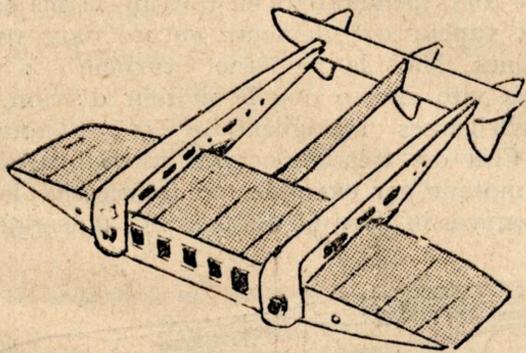


FIG. 2. — L'avion de demain, d'après le projet du constructeur Bréguet.

constructeur très réputé, M. Bréguet, qui a décrit l'avion « d'après-demain », nous assure que cet appareil, débarrassé des haubans, trains d'atterrissage et autres complications pèsera cependant 5.500 kilogs avec son fuselage central pour la machinerie et le personnel, flanqué de deux fuselages réunis par une galerie pour les passagers (fig. 2). La vitesse commerciale horaire de l'esquif sera de 230 kilomètres, les étapes normales atteignant 4.000 kilomètres ; c'est la possibilité de parcours transatlantiques réguliers.

Les mécanismes automatiques

Qu'elles fassent en même temps les cinquante trous qu'il fallait percer auparavant un par un, ou qu'elles exécutent successivement sans intervention du conducteur dix opérations, faites jadis avec dix outils différents qu'il fallait régler et manœuvrer, les machines-outils modernes tendent à devenir de plus en plus automatiques, et de plus en plus spécialisées, avec une production telle que les fabrications économiques ne peuvent plus être

faites qu'en très grandes séries. On rencontre cet automatisme sur tous les genres de machines, depuis les métiers à tisser qui s'arrêtent spontanément lorsque casse un fil, jusqu'aux pompes qui ralentissent leur débit quand est plein le réservoir qu'elles remplissent. Jusqu'à présent toutefois, le bel automatisme, l'automatisme intégral n'est réalisé que sur des appareils relativement chers ; une linotype coûte une trentaine de mille francs, et encore l'automatisme n'y est-il parfait que pour le système de « distribution » des matrices après coulée des lignes. On peut prévoir la création d'une infinité de mécanismes automatiques assez bon marché pour qu'on les puisse employer partout.

Ainsi l'on construit déjà des glacières de cuisine avec frigorifique fonctionnant dès que la température s'abaisse trop ; des robinets coupant le gaz après une coction d'un certain nombre de minutes et outre la déjà vieille machine à coudre, des machines à laver, à nettoyer par le vide, à faire la vaisselle. Nul doute que nos petits enfants ne possèdent chez eux des cirouses automatiques de chaussures, des enregistreuses automatiques de conversation, des memorandums automatiques pour leur rappeler qu'à tel moment ils ont telle chose à faire. En outre, ils trouveront chez tous leurs fournisseurs d'autres appareils automatiques, pour prendre les mesures chez le tailleur ; pour couper les cheveux chez le coiffeur ; pour frictionner, chatouiller, picoter chez le masseur... grâce à quoi tout sera fait bien plus vite que maintenant, et certainement aussi, bien mieux...

Conséquences sociales

Extrême centralisation, extrême spécialisation, voici les caractéristiques de la technique mécanicienne à venir. Il y aura des ajusteuses élégantes qui travailleront dans des ateliers, étuves, laboratoires où la température et l'état hygrométrique seront perpétuellement invariables pour user, en une semaine, une épaisseur de métal d'un millionième de millimètre ; il y aura des tourneurs aux ongles impeccables qui, d'un bureau, dirigeront les cent machines de la partie de l'usine à eux confiés. Les procédés de production permettront de réduire à l'extrême la dépense en main-d'œuvre, il suffira qu'un technicien travaille une ou deux heures par jour pour que toutes les usines produisent leur plein, bien que la consommation soit devenue très supérieure à ce qu'elle est.

On travaillera donc par « roulement » et peut-être sera-t-on conduit de la sorte à travailler sans arrêt dans beaucoup d'usines, car s'il est désagréable de rester une nuit entière à l'atelier, une présence de dix heures sur vingt-quatre est très tolérable. La matériel extrêmement coûteux des usines, et qu'il faut amortir rapidement pour évoluer sans retard sera donc mieux utilisé, et le temps libre de chacun augmentera de telle sorte que les sports, les distractions théâtrales, les cours et conférences instructives, les périodiques et les bibliothèques prendront un développement colossal.

Aux Etats-Unis, où l'on est plus évolué que chez nous, il est à noter que tous ces passetemps sont en honneur à un degré qui nous surprend. Heureuse transformation, car même si l'on aime son métier, n'est-il pas, à bien penser, pénible d'être muré dans la geôle d'une usine ou d'un bureau plus de la moitié du temps que l'on ne passe pas à dormir ?

AN. ENGINEER.

Bientôt LE PETIT INVENTEUR publiera :

- TOUT CE QU'IL FAUT SAVOIR EN ÉLECTRICITÉ INDUSTRIELLE -

Construction d'un petit chariot à bagages pratique

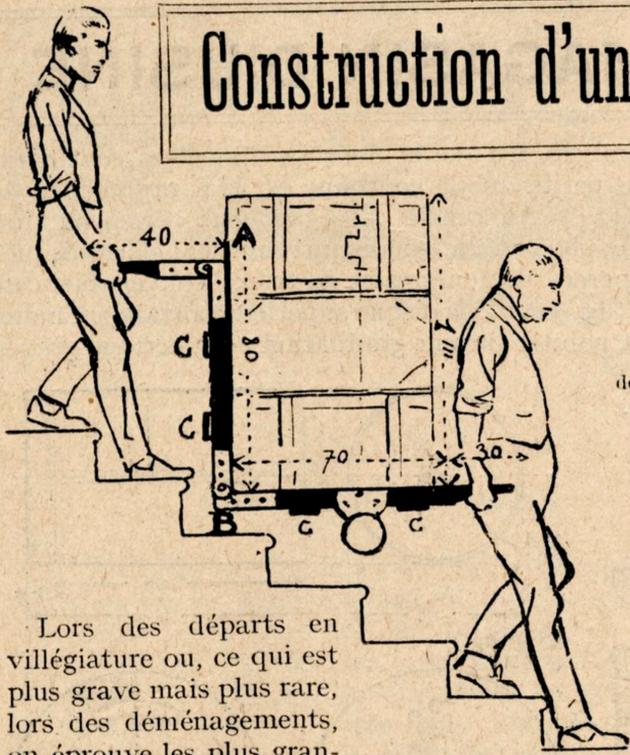


FIG. 1.
Pour descendre les escaliers.

Lors des départs en villégiature ou, ce qui est plus grave mais plus rare, lors des déménagements, on éprouve les plus grandes difficultés à manutentionner les bagages ou les colis. Le recours à la main-d'œuvre professionnelle est à écarter comme trop onéreuse. Il faut donc se débrouiller soi-même.

Rien d'ailleurs n'est plus facile. Il suffit de construire un petit instrument qui s'apparente au diable, au chariot et à la civière, et cela par des moyens qui sont à la portée du petit inventeur.

L'appareil aura la forme d'un brancard à décrochement, c'est-à-dire dont les mancherons avant seront plus bas que les mancherons arrière, ceci afin de faciliter la montée et la descente des escaliers.

Les articulations, en A et B (voir figure) seront réalisées au moyen de fer rond dont les extrémités porteront des trous de goupille. Le cadre vertical et le cadre horizontal formé par les mancherons inférieurs, seront rigidifiés par des traverses clouées C qui empêcheront l'ensemble de l'appareil de se gauchir.

Naturellement, les mancherons et les montants, au droit des articulations, seront garnis de ferrures. Notez comment les ferrures devront être comprises pour permettre à l'appareil de se replier sur lui-même et en même temps pour limiter la course des parties mobiles lorsque l'appareil est déployé.

A cet effet, l'une des ferrures porte un retour d'équerre à l'extrémité duquel l'axe est déporté, tandis que la pièce de bois montée sur la ferrure droite dépasse l'axe d'une longueur suffisante pour venir porter sur l'autre pièce qui, elle, s'arrête au droit du retour d'équerre de sa propre ferrure.

Remarquez également comment sont disposées les traverses C pour ne pas faire obstacle au repliage de l'appareil.

On pourra, mais cela est facultatif, compléter le brancard par une paire de roulettes dont l'installation ne sera pas pour embarrasser nos lecteurs.

Faire seulement attention de porter ces roulettes vers l'avant afin que la charge réagisse positivement sur les mains du porteur arrière.

Avant de construire, faisons l'inventaire des éléments nécessaires : 4 m. 500 de bois sur un profil de 5 x 2 environ.

— Quatre ferrures droites. — Quatre ferrures avec retour d'équerre. — 2 m. 50 de volige pour les traverses. — Seize boulons pour fixer les ferrures. — Deux axes de fer rond. — Quatre goupilles fendues. — Quatre rondelles.

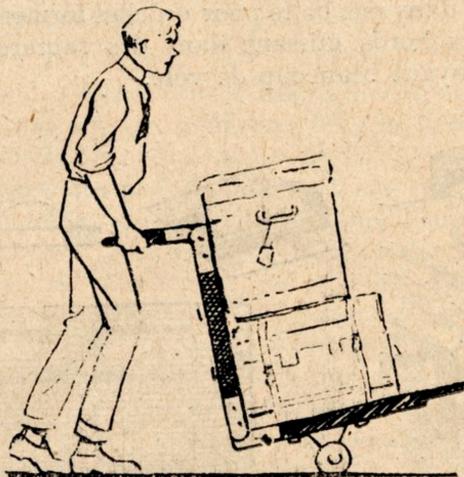


FIG. 3.
Sur le sol.

FIG. 4.
Replié.



A quoi il faut ajouter si l'on veut avoir des roulettes : Six boulons supplémentaires. — Deux plaques de tôle. — Un axe supplémentaire. — Deux goupilles supplémentaires. — Deux rondelles supplémentaires.

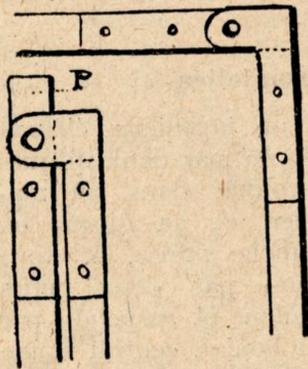


FIG. 2.
Détail d'une articulation.

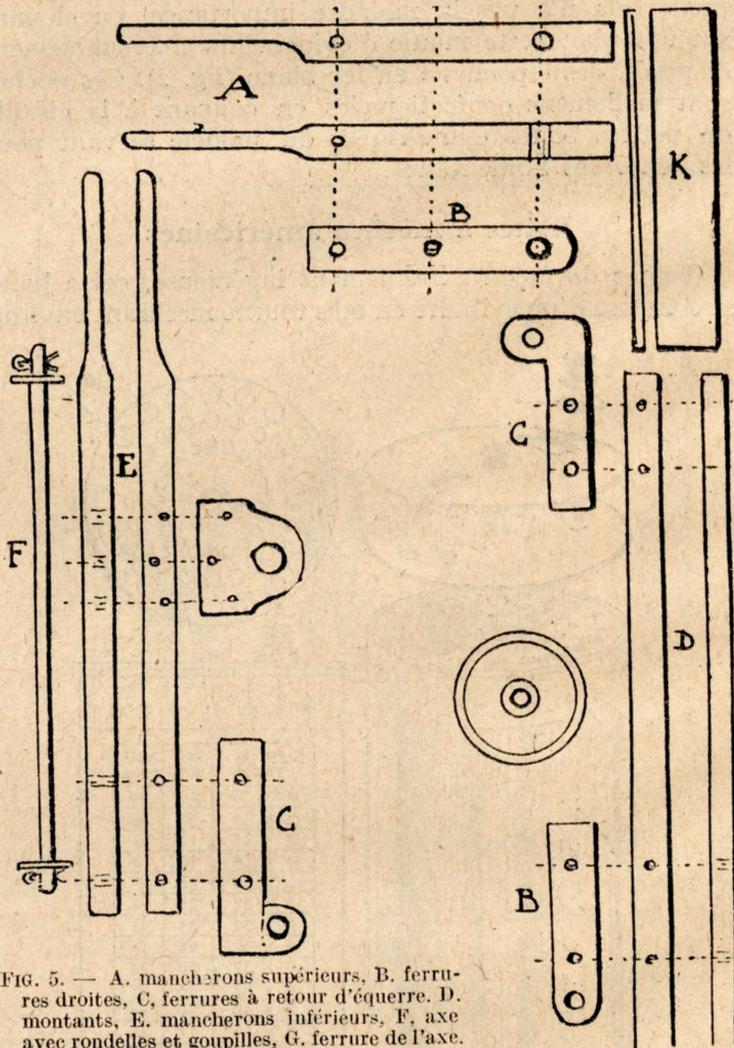


FIG. 5. — A, mancherons supérieurs, B, ferrures droites, C, ferrures à retour d'équerre, D, montants, E, mancherons inférieurs, F, axe avec rondelles et goupilles, G, ferrure de l'axe, H, roues, J, boulons, K, traverse

Et avec cela, on se moquera de messieurs les portefaix. L'appareil étant facile à plier peut être emporté en voyage et déployé en un instant au moment propice.

A. W.

POUR L'ATELIER ET LE MAGASIN D'USINE

Plateaux pour clous, rivets, boulons

On trouve chez les marchands d'articles pour usage culinaire, des moules à muffins ou à madeleines formés d'une plaquette de fer-blanc dans laquelle on a produit par estampage une demi-douzaine de poches creuses destinées à recevoir la pâte. Il est facile de monter plusieurs de ces plaques dans une boîte pour qu'elles forment plateaux (fig. 1), les bords glissant dans des rainures faites avec une scie ayant beaucoup de voie.

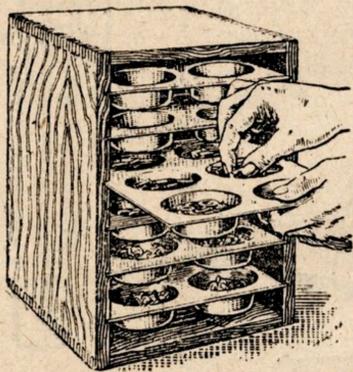


FIG. 1. — Meuble à clous.

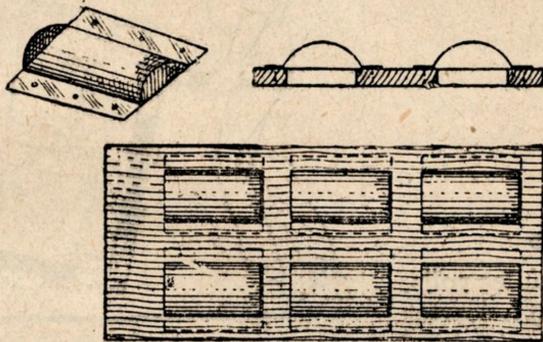


FIG. 2. — Plateau pour meuble à clous.

Faute de ces plateaux, il est facile d'en confectionner d'autres, un peu plus lourds et moins élégants d'ailleurs (mais cela n'a pas la moindre importance) en clouant sur une planchette munie d'évidements convenablement disposés, des « poches » en fer blanc (fig. 2). Ces poches sont facilement confectionnées en coupant à la cisaille de petites boîtes cylindriques du modèle servant pour les conserves alimentaires.

Boîtes à mèches américaines

Conçue de façon extrêmement ingénieuse, cette boîte se compose d'un cylindre en bois tourné mesurant environ

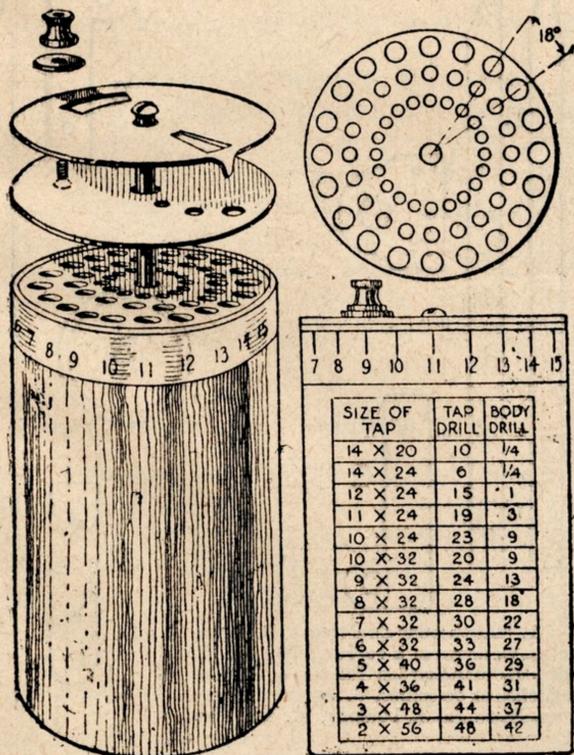


FIG. 3 et 4. — Boîte à mèches américaines.

20 centimètres de long sur 10 centimètres de diamètre, dans laquelle on fore trois couronnes concentriques de

trous parallèles à l'axe et dont les diamètres sont d'autant plus petits que la couronne est plus rapprochée de l'axe (fig. 4). Au centre est également percé un trou servant au placer d'un boulon qui maintient deux disques en tôle percés de fenêtres et de trous, convenablement disposés (fig. 3 et 6), le disque supérieur portant un index qui vient pointer sur une graduation périphérique gravée autour de la boîte.

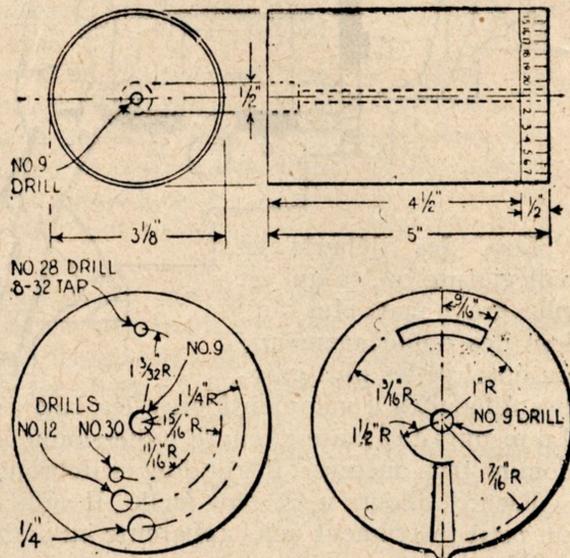


FIG. 5 à 7. — Détails de construction de la boîte à mèches

Dans ces conditions, on voit, d'après le détail de la gravure que nous reproduisons telle que (fig. 5 à 7) puisque aussi bien les mèches à ranger sont souvent de provenance américaine, la possibilité d'ouvrir à volonté le seul logement de la mèche que l'on désire. Il suffit donc de culbuter la boîte pour que sorte cette seule mèche. Naturellement, le dispositif n'est d'usage commode que s'il s'agit de mèches ayant des petits diamètres, ces dernières faisant saillie en dessus.

Pour ranger les rondelles

Voici d'après *Popular Science* un ingénieux, élégant et commode « porte-rondelles » formé par deux disques découpés dans un madrier, et un disque en planche mince, le tout réuni par deux petits boulons et suspendu par un boulon central à une console (fig. 8). L'ensemble peut tourner autour de l'axe en sorte qu'on puisse amener devant soi la poche contenant les rondelles de taille désirée. En effet, les disques de madriers sont percés de trous, aux tailles croissantes, disposés à la périphérie de manière que les rondelles fassent légèrement saillie au dehors, ce qui permet de les prendre très facilement.

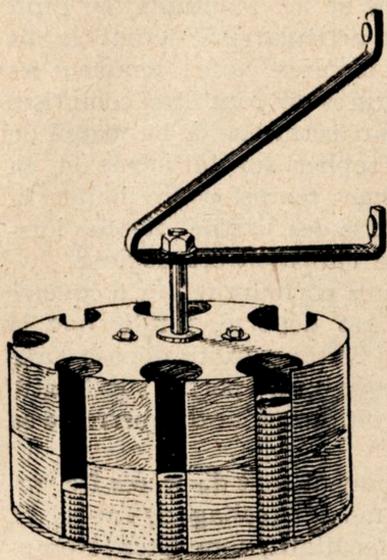


FIG. 8. — Porte-rondelles.

A. ENGINEER.

Prochainement : **UN NOUVEAU SYSTÈME D'AVION**

LA MONTAGNE ÉNIGMATIQUE

AVENTURES EXTRAORDINAIRES DE DEUX JEUNES SPORTIFS

par H.-J. MAGOG

CHAPITRE IX

UNE HYPOTHÈSE (suite)

— Eh bien, ce fut la cause de la catastrophe. Du moins est-ce la seule explication que je trouve en y réfléchissant. Mes foreuses ont dû rencontrer une série de poches, remplies de gaz inflammables, ou peut-être d'explosifs naturels. Songez que toutes les combinaisons et réactions chimiques que nous obtenons dans nos laboratoires, sont possibles dans la nature et peuvent se produire spontanément. Pourrait-on raisonnablement soutenir, par exemple, l'impossibilité pour la dynamite de se former à l'intérieur du sol ? Les gisements de cette silice qu'utilisa Nobel, parce qu'elle possède la propriété d'absorber la nitro-glycérine, n'existent pas que dans le Hanovre. Or, les nitrates existent dans le sol et dans les végétaux. Les sulfates minéraux ne sont point rares. Et la glycérine entre dans la composition de tous les corps gras. Sans pousser plus avant ma démonstration, je puis soutenir qu'il n'est pas hors de la puissance du hasard de libérer et de mettre en présence les éléments constituants de l'explosif.

— Bigre ! s'exclama le « clown » Pintadon, en frissonnant comiquement. Autant dire que nous nous endormions sur un fourneau de mine ?

— Pouvant exploser à toute heure du jour ou de la nuit, répliqua l'ingénieur. Si l'homme devait penser à tous les dangers qui le menacent, du fait des forces naturelles, dont la plupart lui échappent, il n'aurait plus le courage de vivre.

— Il se suiciderait comme Gribouille... par peur de mourir !

— Cela arrive, mon jeune ami. Heureusement pour nous, la vie nous dissimule les chances de mort...

— Et nous dansons sur des volcans !

— Nous venons d'en avoir une preuve flagrante. Mais, ajouta l'ingénieur, revenant à son explication, poursuivons l'examen de mon hypothèse. Supposons que mes foreuses, chauffées à blanc par le frottement, aient traversé une poche de gaz inflammable, avoisinant ce que nous pouvons appeler une mine d'explosifs. Vous voyez d'ici ce qui a pu se produire.

— Nous l'avons vu ! reconnut Pintadon avec conviction. Mais, nom d'une pipe ! il en a tout de même fallu un fameux stock pour produire de tels dégâts !

— Evidemment, approuva l'ingénieur. Le hasard s'est montré impitoyable. Ce que, comme vous je contemple aujourd'hui dépasse toute imagination et l'étendue du désastre, par son énormité même, fait justice des accusations qui vous ont ému. Comment un homme, *ne disposant que de moyens humains*, aurait-il pu concevoir et réaliser pareil bouleversement. Il a fallu la collaboration de la nature et du hasard. Mon rôle personnel, tout à fait inconscient, s'est borné à être l'instrument aveugle du destin. Je n'ai été en somme que l'étincelle minuscule

qui allume tout d'abord les quelques brins de paille, dont les circonstances font le foyer initial d'un formidable incendie, parce qu'ils se trouvent à proximité de matières inflammables et que de proche en proche le sinistre va s'étendre invinciblement. C'est ce qui est arrivé. Quelle est, au juste, l'étendue du rayon d'action de la catastrophe, dont, sans doute, nous ne voyons qu'une infime partie ? Je ne saurais le préciser. Mais il me suffit de constater l'écrasement des montagnes et le nivellement des vallées qui constituaient, il y a quelques jours le paysage de cette région, pour me faire une idée de la violence des forces déchaînées. Le gouffre duquel vous m'avez retiré s'étendait certainement sur plusieurs kilomètres de périmètre. Nous en pouvons mesurer l'importance par celle de cette montagne qui en est surgie.

— De quelle façon ? questionna l'étudiant Jean Flavigny, qui écoutait avec la curiosité passionnée qu'on devine les explications de M. Genolhac.

Ici le jeune Pintadon, qui ne partageait pas les préoccupations scientifiques de son ami, crut devoir s'exclamer.

— Peu importe la façon ! Elle est là, la montagne... Et si vous voulez mon sentiment, je vous dirai que sa vue



— Elle est là, la montagne.

me creuse... Parfaitement ! Elle a eu beau combler un fameux trou, ça n'empêche pas qu'elle me creuse. Je propose donc de retourner casser la croûte... Pas celle de la montagne, bien entendu.

Cette proposition fut saluée par les grognements approbatifs des quatre paysans, auxquels se joignit l'approbation de Limousin.

Simone et l'ingénieur sourirent.

Certaine maintenant que son père n'avait rien à se reprocher que d'avoir été l'instrument involontaire du destin, la jeune fille fut indulgente à la faim de Pintadon.

— Nous pouvons revenir vers notre refuge et vers nos provisions, proposait-elle. Père poursuivra, tout en marchant, son explication et de cette manière tout le monde sera satisfait.

Ventre affamé n'a, prétend-on, pas d'oreilles. Toujours farceur, Pintadon parut vouloir prouver le contraire et, tout en se dirigeant vers les vivres réclamés par son appétit, il consentit à prêter ses appendices auriculaires au discours de M. Genolhac.

— Vous m'avez demandé, reprit celui-ci comment cette montagne a pu surgir du gouffre ? Il suffirait de me demander *ce qu'elle est* et vous auriez la réponse.



Il partit en courant.

Laissez-moi d'abord vous rappeler l'origine du gouffre, au fond duquel s'est abîmée ma pauvre usine. Nous pouvons admettre que sous la violente action des explosions qui ont ébranlé notre région, l'écorce terrestre s'est entr'ouverte, renversant les montagnes et comblant les vallées. Au fond de la cassure principale, demeurée béante comme une blessure, les explosions ont continué, augmentant sans cesse la profondeur du gouffre et diminuant, du même coup, l'épaisseur de la partie solide de cette écorce, sous laquelle se trouve, vous ne l'ignorez pas, ce qu'on nomme le *feu central*, c'est-à-dire la partie encore en fusion de notre globe. Vous savez aussi que l'épaisseur de la croûte solide ne dépasse pas cinquante kilomètres, selon l'opinion des plus autorisés. Or, des milliards de mètres cubes ont dû être lancés dans l'espace et pulvérisés par les explosions successives auxquelles vous avez assisté. Ce qui est arrivé était donc fatal : impuissante à résister à la pression de la chaudière centrale, la portion amincie, qui correspondait au fond du gouffre, a brusquement sauté, ouvrant un vaste cratère, par lequel est montée la masse ignée, qui constitue les entrailles de la terre. De même composition que la nébuleuse dont elle est issue, cette masse comprend des métaux en fusion, produits des éléments premiers, combinaisons des gaz légers, hélium, nébulium, hydrogène, etc. qui apparurent à l'origine. Au sein du foyer primitif, toutes les substances métalliques étaient volatilisées en éléments dissociés. Elles vont se stabiliser en la forme que nous connaissons, à mesure que se produira le refroidissement de cette masse et sa solidification. Alors apparaîtront dans le sein de cette montagne fantastique, au lieu des couches de terre et de roche, des couches de fer, de nickel, de titane, de zinc, de cuivre, de plomb et d'argent, bref tous les métaux, toutes les

combinaisons chimiques, connues de nous, et vraisemblablement quelques autres, et notamment des corps radio-actifs, qui ont jusqu'ici échappé à nos recherches et dont nous ne pouvons que soupçonner les propriétés. Voilà pourquoi je manifestais cette joie, que vous avez jugée déplacée à la pensée de tout ce qui allait s'offrir à notre étude.

— Je comprends ! murmura Jean Flavigny, qui était de tous, le plus ému et le plus impressionné par les paroles de l'ingénieur. Oui, je comprends maintenant votre allusion à la boîte de Pandore, au cours de votre délire. C'est bien elle qui s'est ouverte, libérant le mal, c'est-à-dire le cataclysme, mais libérant aussi ses trésors, jusqu'alors cachés aux regards humains.

— Vous dites bien : *ses trésors*, approuva M. Genolhac d'un ton singulier. Mais le savant, en moi, s'est seul réjoui des perspectives qui vont s'offrir à nous. *L'homme tremble...*

Frappés du ton dont il avait prononcé ces dernières paroles, les trois jeunes gens et sa fille s'écrièrent ensemble.

— Y a-t-il donc une raison de trembler ?

Le regard soudain voilé, l'ingénieur répondit tout bas, comme si cet aveu du danger mystérieux lui avait coûté.

— Oui... Vous le verrez un jour... Et trop prochainement, peut-être !...

CHAPITRE X

LA PÊCHE MIRACULEUSE

S'arrachant au bizarre souci qui avait tout à coup obscurci son front, l'ingénieur Genolhac releva la tête.

— Mais nous n'en sommes pas encore à demander à cette montagne de nous livrer ses secrets, reprit-il. Telle qu'elle doit être en ce moment, brûlante encore sous sa croûte trop récente et superficiellement formée, son accès nous est interdit. Il faudra attendre plusieurs jours avant de nous y risquer.

— Attendre ! soupira Jean Flavigny.

M. Genolhac sourit de cette juvénile impatience.

— Nous aurons de quoi nous occuper en attendant, affirma-t-il. Si la partie incandescente... et intéressante de cette montagne, c'est-à-dire celle qui est formée par l'éruption des matières en fusion venues du noyau central, nous demeure pour le moment inaccessible, il nous reste la ressource d'explorer la base et le pourtour de la montagne. Ceci n'est point sans intérêt.

— Peuh !... De la terre et des rochers ! dédaigna l'étudiant.

— De la terre, sans doute, et des rochers aussi... mais arrachés aux couches profondes du sous-sol et mis au jour par le cataclysme. Ne méprisez pas cela, jeune homme. Vous auriez tort. Songez que nulle part les recherches des géologues n'ont pu atteindre ni par conséquent étudier la première croûte de consolidation du globe. Les roches les plus antiques à savoir les grani-toïdes et les gneiss ne sont, malgré les apparences contraires, que des produits déposés par les eaux. Peut-être allons-nous être plus favorisés. Nous pourrions, au moins, vérifier les hypothèses formées au sujet du travail d'*orogénèse*, ou de formation des montagnes durant les grandes ères géologiques. Vous savez qu'à la suite du refroidissement du globe et de la rétraction qui s'en est suivie, l'écorce solide de la terre s'est plissée, pour adapter sa surface à la diminution de son volume. Il en est résulté des plissements annulaires, orientés parallèlement à l'équateur. Ils ont formé, autour de notre globe cette

succession de chaînes de montagnes, que les savants nomment — je cite par ordre d'ancienneté — *chaîne huronienne*, *chaîne calédonienne*, *chaîne hercynienne* et enfin *chaîne alp-himalayenne*, au système desquelles appartient la région dans laquelle nous nous trouvons. A ces plissements ont correspondu les ères géologiques baptisées, *précambrienne*, *primaire*, *secondaire* et *tertiaire*, cette dernière préparée par une période glaciaire de l'ère actuelle, la *quaternaire*, caractérisée par l'apparition de l'homme sur la terre.

Tandis que l'ingénieur discourait ainsi, respectueusement écouté par Jean Flavigny et Simone, et un peu moins attentivement par Pintadon et Limousin, le paysan Paban, le père Trolle, le berger Olive et la petite pastourelle avaient pris les devants, bien plus attirés par les provisions laissées au fort que captivés par les trop savantes explications.

Pintadon, les voyant allonger l'allure, les suivait d'un oeil inquiet.

— S'il vous plaît, m'sieu Genolhac, se décida-t-il à interrompre, nous ferions peut-être bien de mettre les gaz et de rattraper ces oiseaux-là. Si on les laisse arriver avant nous, ils vont mettre notre réserve au pillage.

L'avis était sage. Le père de Simone acquiesça en souriant.

— Prenez les devants, jeunes gens qui avez vos jambes de vingt ans, invita-t-il. Ma fille et moi, nous vous suivrons.

Le jeune *arrière* ne se fit pas répéter deux fois cette autorisation. Il partit en courant et rejoignit les paysans, avant que ceux-ci eussent atteint la partie visible du fort d'Entrevaux.

— Eh bien, les gas, il paraît que vous avez des tiraillements d'estomac, leur dit-il familièrement. Et ça vous donne du cœur aux jambes, n'est-il pas vrai ? On prétend que les chevaux ressentent les mêmes symptômes dans le voisinage de l'écurie et de la ration d'avoine. Ne vous en faites pas. On se mettra à table dès que les autres seront arrivés. En attendant, donnez-moi donc un coup de main pour construire un escalier. Ce n'est pas très commode de n'avoir, en guise de porte, qu'une fenêtre.

Sans trop rechigner, les paysans se mirent aux ordres du jeune homme et l'aidèrent à accumuler des pierres sous la fenêtre et à les échafauder de telle façon qu'elles pussent en faciliter l'escalade.

Survenus derrière Pintadon, Jean Flavigny et Limousin s'associèrent à cette besogne avec un tel zèle que l'escalier fut terminé pour l'arrivée de l'ingénieur et de sa fille.

Mais ceux à l'intention desquels il avait été construit ne l'inaugurèrent pas immédiatement. La température restait remarquablement douce et fort agréable après la torride chaleur des jours précédents.

Autant que son père Simone Genolhac était heureuse de respirer cet air pur et les trois sportifs estimaient avoir assez goûté de la claustration, durant le temps qu'ils avaient dû passer dans les profondeurs du fort.

Tous furent donc unanimes à proposer de ne pas s'enfermer de nouveau et de déjeuner dehors. Pintadon et ses deux amis, aidés de la pastourelle se chargèrent d'aller chercher les provisions nécessaires, qui furent réparties entre les convives.

Arrosé de vin — car, malheureusement l'eau faisait défaut et c'était une vraie privation pour l'ingénieur,

sa fille et les trois jeunes gens, sobres comme tous les vrais sportifs — le repas fut gai. Seuls, les quatre paysans dévorèrent en silence, mais avec un visible plaisir.

— Je m'accommoderai fort aisément de ce régime, déclara Pintadon, en enfournant dans sa bouche une confortable bouchée de jambon. Mais un peu de viande fraîche et quelques légumes, cueillis du matin, ne feraient pas mal dans le tableau. Est-ce que nous n'en trouverons pas sur la nouvelle montagne, monsieur Genolhac ?

L'ingénieur sourit.

— Ne vous bercez pas de telles illusions, mon jeune ami, répondit-il. La seule vie que nous y pourrions constater appartiendra au règne minéral. Et si nous trouvons du gibier ou des végétaux, ce sera sous la forme fossile...

— Qui n'est pas précisément comestible ? acheva Pintadon, avec une grimace.

Les paysans écoutaient surnoisement, cherchant à deviner d'après les paroles de l'ingénieur et des jeunes gens ce qu'allait être leur avenir.

Car, en leur simplicité, ils se figuraient que la catastrophe avait anéanti la terre entière et qu'ils étaient, avec leurs sauveurs, les seuls représentants survivants de la race humaine.

— Tu entends, berger ? murmura tout bas la fillette. On n'aura plus de bêtes à garder. Le monsieur dit qu'il n'y en a plus.

— Et plus de champs à cultiver ! soupira le père Trolle.

— Plus rien à braconner !... Ni dans l'air, ni dans l'eau ! geignit Paban. Adieu, les truites qu'on pêchait



Le repas fut gai.

dans le Var ! Et adieu aussi les grives et les lièvres !

— Plus d'olives ! Plus de vigne !... Et plus de tomates, de courgettes et de poivrons ! Qu'est-ce qu'on mangera ? s'inquiéta le petit berger.

— Tout de même, ça repoussera, puisque la terre demeure et que le soleil n'est pas mort, émit le vieux Trolle.

Et sur cette parole rassurante, il se leva, ayant avalé sa dernière bouchée.

L'ingénieur Genolhac l'imita et donna le signal du départ.

(A suivre.)

H.-J. MAGOG.

Abonnez-vous au PETIT INVENTEUR. Un an : 12 francs

LES INVENTIONS DE NOS LECTEURS

(SUITE) Voir les N^{os} 4 et 6.

Encore une invention mécanique.

La *boîte aux lettres*, conçue par un lecteur lyonnais (M. R. Montfagnon), est destinée non seulement à recevoir le courrier, mais à le monter jusqu'à l'étage habité par le destinataire ! Ce qui permettrait la suppression du concierge : voici certainement une invention que bien des locataires considéreraient comme un véritable bienfait ! Dès qu'il a glissé les lettres dans une fente *ad hoc* (fig. 8), le facteur appuie sur un bouton qui libère un petit butoir : la boîte monte aussitôt sous la traction d'une cordelette passant sur une poulie supérieure et dont l'autre extrémité supporte un contre-poids. En montant la boîte découvre l'inscription « pas libre » et l'on sait qu'il ne faut plus mettre de lettres dans l'appareil. Arrivée à destination, la boîte s'ouvre naturellement, le fond oscillant, que maintient un ressort à boudin, sa molette terminale rencontrant un butoir et formant plan incliné par lequel les lettres glissent dans une boîte réceptrice. Arrivée à fin de course, la boîte provoque l'ouverture d'un robinet et l'eau remplit un réservoir dont le poids provoque la descente, ce réservoir étant vidé automatiquement une fois la boîte arrivée dans le bas.

Tout cela, certes, est fort bien imaginé. Voici pourtant quelques critiques. a) Quand des gens distraits — il y en a —

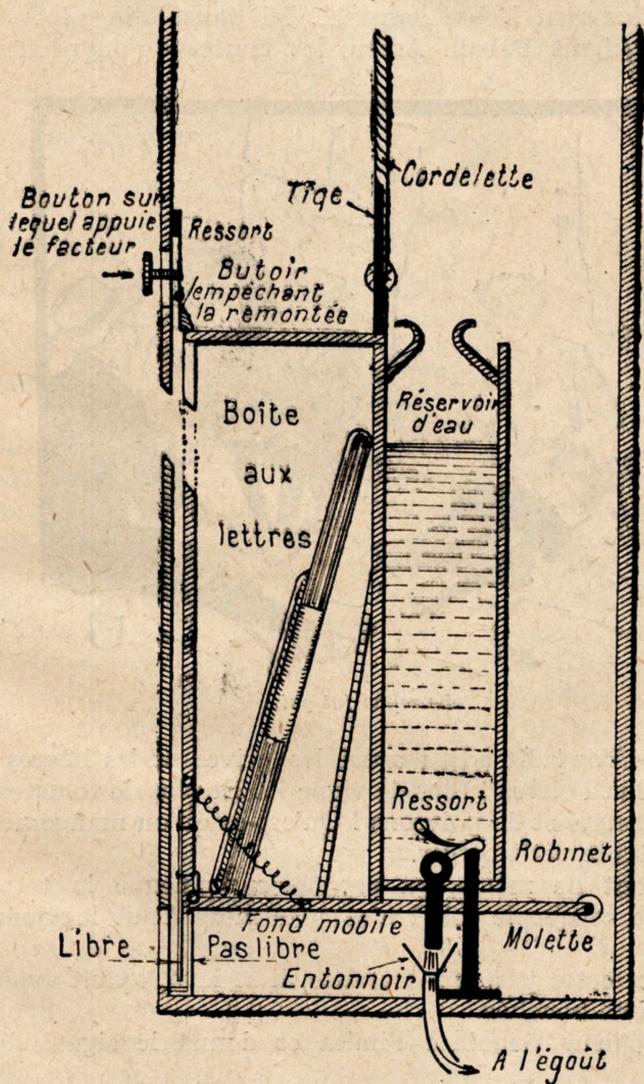


FIG. 8. — Boîte aux lettres : position inférieure.

ne s'apercevront pas que la mention « pas libre » est apparente et glisseront une lettre dans la boîte, qu'arrivera-t-il ? b) Pour qu'un robinet ferme bien, la clef en doit être suffisamment

serrée : et la manœuvre nécessite donc une certaine force. En conséquence, pour que les robinets s'ouvrent et se ferment sous l'action de butées, il faudrait avoir un contre-poids très

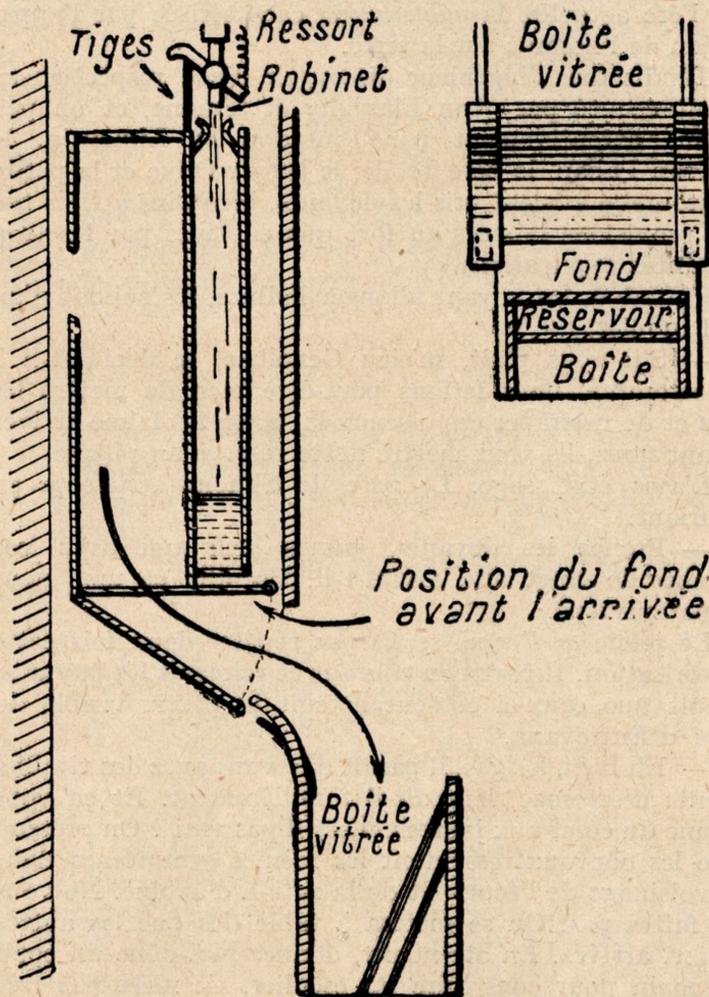


FIG. 9. — Boîte aux lettres : passage des lettres dans la boîte supérieure.

lourd, partant un réservoir d'eau ayant de grandes dimensions, et l'appareil serait encombrant et coûteux.

Conseils généraux.

On voit que, dans tous les cas, nous avons eu des réserves à faire. Que cela ne décourage point nos jeunes inventeurs : leurs prédécesseurs, même les plus habiles et qui gagnèrent, avec la gloire, beaucoup d'argent, ne furent-ils pas, pour la plupart, obligés de modifier dix fois, vingt fois, leurs conceptions primitives ! Nous espérons avoir bientôt à rendre compte d'autres inventions en lesquelles ne pourra mordre notre critique. A ce propos, un conseil : essayez donc, en principe, d'inventer de petites choses simples, plutôt que de vous risquer à de grandes « machines » sensationnelles. Essayez d'inventer quelque jouet pour le petit frère, jouet que vous pourrez construire vous-même, ce qui sera le meilleur moyen, évidemment, de vous rendre compte de la valeur pratique du système. Au reste, les leçons de l'histoire nous enseignent que les inventeurs de babioles ingénieuses vendirent parfois leurs brevets plus cher que les génies ayant découvert de laborieux procédés chimiques nouveaux ou des combinaisons de haute mécanique. Savoir borner son ambition : voici le principe de la sagesse et peut-être du bonheur. C'est sans doute aussi une des causes de succès pour l'inventeur !