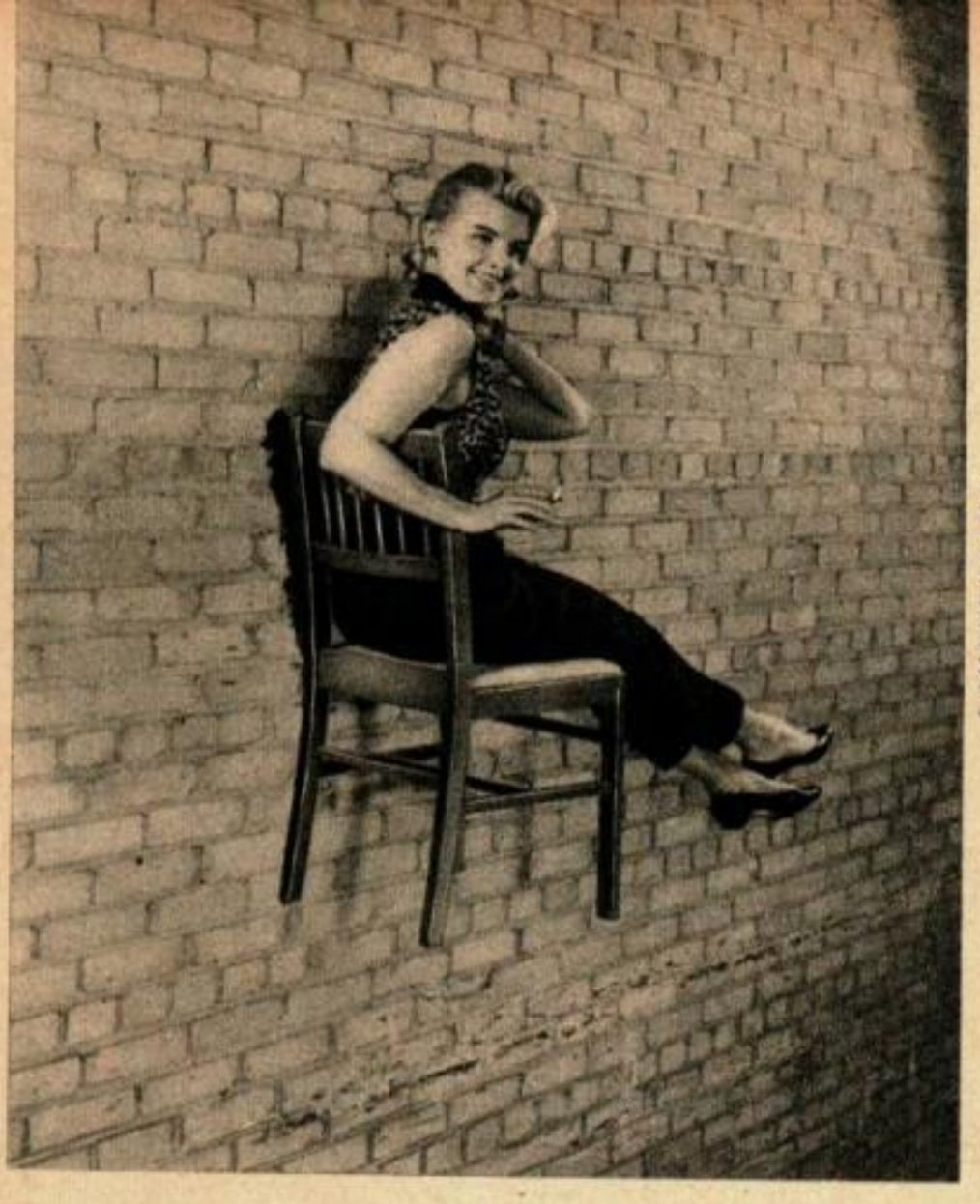


Ceci vous fera naturellement une belle garniture murale au-dessus de votre cheminée, mais l'idée n'est pas exactement celle-ci. Il s'agit simplement d'une démonstration de la façon dont une chaise peut être collée sur un mur de briques avec le « fer liquide » Chrysler, qui supporte avec aisance toutes les 110 livres de cette jolie fille.

Une colle miraculeuse

par Richard P. Dempewolff

Il a fallu plusieurs hommes pour arracher la chaise du mur et, lorsqu'ils y sont parvenus, l'adhérence n'a même pas été rompue. Au lieu de ceci, des morceaux de briques se sont arrachés en restant collés à la chaise ainsi que le montre la figure. Ces résines époxides sont vraiment collantes !.

DANS les caverneuses usines de la « Cycleweld Division » de la Corporation Chrysler, à Detroit, Michigan, des techniciens ont récemment appliqué une petite quantité d'une substance ressemblant à du mastic sur le côté d'une chaise de cuisine ordinaire et ont collé cette dernière assez haut sur un mur en briques. Une échelle enduite de la même matière fut ensuite collée à un angle invraisemblable contre une poutre en fer à I. La chaise et l'échelle furent tenues en position sans aucune pression apparente pendant une demi-minute seulement avant que l'adhésif ait pris et que les hommes puissent lâcher prise.

Quelques heures plus tard, une demoiselle élégamment habillée pesant quelque 110 livres parfaitement bien réparties fut hissée sur la chaise à la position apparemment précaire et resta assise sur celle-ci, balançant ses jambes à l'intention des photographes. Puis la demoiselle grimpa sur l'échelle, se balançant autour de celle-ci tout en montant, supportée seulement par deux étroites bandes adhésives qui collaient le bois à l'acier avec toute la ténacité d'un rivetage renforcé. Par la suite, lorsque la chaise fut arrachée du mur par trois hommes, ce furent les briques qui se rompirent et non l'adhésif. De longs éclats du bois de l'échelle adhéraient encore à la colonne d'acier lorsque les longerons furent libérés par un groupe d'ouvriers.

Le fait est qu'il suffit d'un minuscule point de ce remarquable adhésif collant l'une à l'autre deux barres d'acier avec une surface de recouvrement de 25 mm seulement pour supporter une automobile de 1 300 kg.

La nouvelle « colle », qui s'appelle le « fer liquide », est un nouveau membre d'une famille d'étonnants produits adhésifs qui servent dans l'industrie à coller toutes sortes de choses invraisemblables depuis dix ans déjà. Dernièrement, ces produits ont fait leur apparition sur le marché sous de petits emballages destinés aux bricoleurs individuels.

Connus sous le nom d'adhésifs à la résine époxide, ces produits sont livrés dans deux récipients séparés. L'ingrédient de base est la résine elle-même, un produit ambré provenant de la condensation d'hydrates de carbone tels que le pétrole ou le blé, produit auquel est habituellement ajouté un « produit de remplissage » qui peut être de la poudre de métal, de céramique, de pierre ponce, ou de la terre à diatomées, dont le but est de donner à la résine de la plasticité ou du « corps » permettant de l'utiliser de diverses façons. Dans un récipient séparé se trouve le catalysant liquide qui, lorsqu'il est ajouté dans la proportion convenable, active la résine et entraîne chimiquement la mixture à durcir ou à « prendre ».

Certaines colles époxides telles que le nouveau fer liquide, et une autre appelée l'acier plastique, sont livrées dans des pots de diverses dimensions contenant la quantité d'éléments composants nécessaire, aussi bien pour les petits travaux que pour les gros. D'autres, qui portent des noms tels que ceux de Nylox, Neehi, Epotex et Alroy, préparées spécialement pour les applications nautiques et maritimes, sont livrées dans des

qui soude n'importe quoi

Il a suffi d'une seule application de Metalset A-4 pour réparer les fuites de ce radiateur d'automobile, qui a depuis lors supporté une année de vibrations.

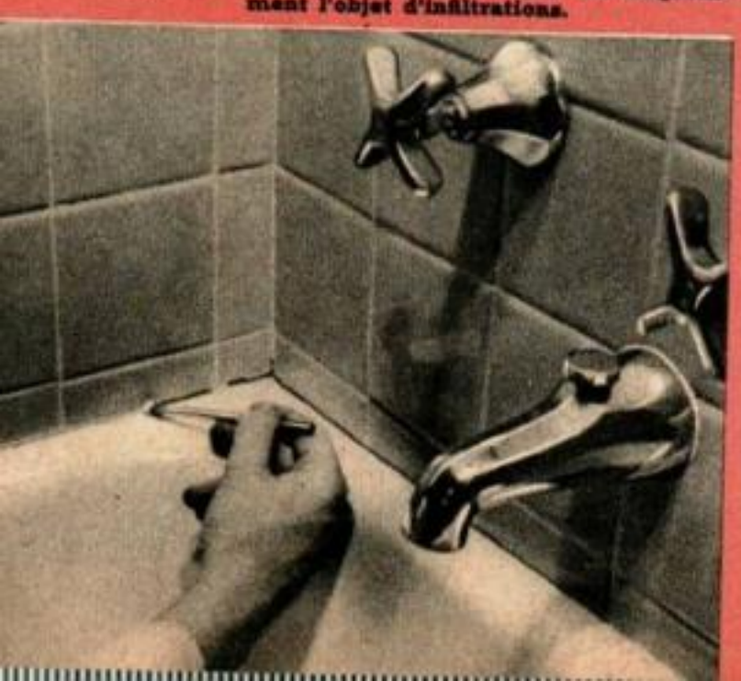
Un autre emploi des nouvelles colles est le rapiéçage du béton. Ci-dessous : Préparation d'un mélange de « Plastic Mastic ».

Lorsqu'un métal plastique tel que le fer liquide est utilisé pour les réparations de carrosserie d'automobiles, la surface à traiter doit tout d'abord être poncée.

La résine époxide est ensuite mélangée avec le catalyseur, ce qui forme une substance semblable à du mastic, laquelle s'applique sur les fissures percées par la rouille avec une large lame de couteau.

Réparation d'une conduite qui fuit avec une mixture à parties égales d'éléments de résine époxide livrés en deux tubes.

Le Hysol, une autre marque de résine époxide, est utilisé ici par le propriétaire de la maison pour calfater le bord de sa baignoire, lequel est fréquemment l'objet d'infiltrations.



boîtes ou bidons métalliques jumelés. Quelques produits, tels que l'Eccobond, le Mendt, le Hysol, le Metalset, le A-4 et une résine époxide Narmco appelée le N2X sont livrés en tubes, ce qui permet au bricoleur amateur de presser hors du tube la quantité de produit tout juste nécessaire pour une application de n'importe quelle importance. Lorsque le catalysant a été ajouté à la résine d'une colle époxide, il commence à réagir immédiatement et le mélange se solidifie en une demi-heure environ. La quantité inutilisée, quelle qu'elle soit, doit être jetée.

Dans leurs récipients séparés, ou conservés séparément de quelque manière que ce soit, les deux éléments composants durent indéfiniment. Et une compagnie a même réussi à loger sa colle époxide, l'Imcon 75, dans un seul récipient. Le produit assurant la prise flotte au-dessus de la résine, formant une « peau » qui ne se rompt que lorsque les deux produits sont mélangés.

Les résines époxides n'ont en fait rien de commun avec les « colles » familières. Ce sont des matières plastiques à thermofixation. Lorsqu'elles sont mélangées avec l'agent catalyseur, elles subissent une réaction chimique. Les types industriels sont soumis aussi bien à la chaleur qu'à la pression. Les types livrés aux consommateurs individuels réagissent au catalyseur aux températures ordinaires des pièces. Quelques-uns de ces produits dégagent même de la fumée, ce qui est la preuve convaincante qu'il se passe quelque chose de « magique » lorsque le produit chimique assurant la prise est ajouté. Lors de l'action de durcissement, la structure chimique de la résine époxide change et ses molécules se lient en fait avec les molécules des matériaux en cours de collage.

Le résultat pratique est une « soudure » spectaculaire qui se trouve souvent être considérablement plus solide que les matériaux qu'elle a collés. Et les choses que le produit peut coller définitivement comprennent à peu près tout ce qu'il vous est possible d'imaginer. Un fabricant a commencé

La solide prise de ces nouvelles colles les rend extrêmement pratiques pour la réparation, et même pour l'installation des balustrades en fer forgé.

à faire une liste d'applications sur un rouleau de 300 m de papier de machine à additionner, et il était encore bien lancé lorsqu'il arriva au bout de son rouleau.

Chrysler affirme que son fer liquide Cycleweld peut coller le fer, le bronze, le bois, l'aluminium, le laiton, la porcelaine, le marbre, le verre et « autre matériaux ». De même que la plupart des résines époxides, il collera non seulement ces choses à elles-mêmes avec la ténacité d'une soudure, mais tout aussi définitivement n'importe laquelle de ces choses aux autres.

Le point important est de se procurer le type de résine époxide convenant le mieux au travail à effectuer. Une compagnie livre ses produits sous plusieurs formules, dont l'une comporte une poudre de remplissage fine et blanche pour les réparations générales, et une autre est préparée avec une poudre métallique pour les réparations automobiles.

Une résine époxide spéciale est mélangée à de la poudre de marbre pour la réparation des plaques de marbre de grande valeur. Les fabricants de ce produit démontrent sa force d'adhérence en brisant des échantillons de plaques réparées à coups de masse. Les plaques de marbre se rompent en tous les endroits sauf sur les collages.

Avec ce matériau merveilleux, vous pouvez coller du bois sur du béton, du fer sur des briques et des pierres, du verre sur de l'acier, du caoutchouc sur de la céramique ou du métal. Des sujets de réparation possibles sont également les clubs de golf, les cannes à pêche, les cerceaux de basket-ball et les skis brisés. Sur les bateaux, la résine époxide appliquera une étreinte indesserrable sur à peu près tout, depuis un mât rompu jusqu'à des lisses fendues. Les pièces de mobilier en bois peuvent être fermement recollées les unes aux autres sans applications de presses ou d'enveloppements ; les outils métalliques cassés, les tuyaux éclatés, les réservoirs d'eau et les éviers qui fuient, les appareils ménagers endommagés peuvent tous être réparés avec une facilité et une durabilité étonnantes. Et s'ils se brisent de nouveau, il y a de grandes chances pour que ce ne soit pas à la même place. Les adhésifs peuvent être obtenus avec des résines colorées avec des poudres de diverses couleurs. La pâte époxide noire est utilisée pour remplir les rayures creusées dans les boules de jeu de quille américain. La résine époxide blanche soude invisiblement et de manière permanente la porcelaine fendue et les éviers écaillés et sert aussi à former un scellement robuste et permanent le long de la ligne critique formée par la jonction des carrelages de céramique et de la baignoire.

Les résines époxides ont un autre avan-

Les colles époxides peuvent résoudre d'importants problèmes pour un propriétaire de maison, par exemple celui de la fixation d'objets divers sur de la maçonnerie. Ici, la résine époxide est appliquée sur une boîte aux lettres.

La boîte est ensuite « collée » sur un mur de briques sans l'aide d'aucun ancrage de maçonnerie. Elle restera en place pour toute la durée d'une vie.

tage. Elles sont imperméables. Et, étant donné qu'elles durcissent par action chimique, leurs variétés à consistance de mastic peuvent être utilisées pour boucher les fissures et les fuites des piscines... sans même vidanger l'eau de celles-ci! Etalé sur du béton très craquelé, l'adhésif forme aussi un parfait produit d'ancrage sur le béton neuf qui est coulé par dessus avant que l'adhésif ait séché.

La plupart des adhésifs époxides pour travaux d'amateurs sont préparés avec de la poudre métallique. L'acier plastique, par exemple, est composé de 80 % de poudre d'acier et de 20 % de résine époxide. Le fer liquide contient un mélange de poudres métalliques préapré dans les mêmes proportions. Le Metalset est en grande partie de l'aluminium en poudre. En raison de ce fait, il est possible de choisir un produit époxide ayant le même coefficient de dilatation que le matériau sur lequel il doit être appliqué, ce qui est un facteur important pour l'obtention d'une adhérence solide et permanente. Le type de la poudre de complément est important pour une autre raison : Lorsque le produit catalysant est ajouté, les molécules époxides, tout en se liant elles-mêmes aux surfaces à coller, s'en-

(Suite page 118)

Les colles époxides sont fabriquées suivant diverses formules destinées à des fins particulières. La couleur et diverses autres caractéristiques dépendent du produit qui est ajouté à la résine pour lui donner du « corps ». Cette résine époxide Rysol, qui est pratiquement incolore, est idéale pour la réparation de la porcelaine.

Une colle miraculeuse qui soude n'importe quoi

(Suite de la page 42)

chaînent également aux milliards de microscopiques particules métalliques se trouvant dans la pâte elle-même. De ce fait, lorsqu'elle a durci, la masse terminée devient, à toutes fins pratiques, un solide lingot d'acier, de fer ou d'aluminium, qui peut être limé, taraudé, percé et usiné tout comme n'importe quel autre bloc de métal.

En conséquence, ces résines époxides servent également de mastic à métaux et peuvent être formées ou moulées à toute forme désirée. Les automobilistes peuvent les utiliser pour réparer les pare-chocs brisés, les radiateurs qui fuient, les pièces de fonderie fissurées, les supports de rétroviseurs cassés et des centaines d'autres choses. La plupart des adhésifs contenant des poudres métalliques sont, lorsqu'ils ont été mélangés, assez épais pour pouvoir être appliqués avec une spatule à mastic.

Les panneaux inférieurs de carrosserie, les portières et les couvercles de malle arrière des voitures sont de parfaits champs d'application pour les résines époxides. Si les trous sont très importants, les bords de ceux-ci doivent d'abord être nettoyés au papier de verre. Une sorte de lattis est utilisé pour l'application sur les grandes ouvertures. Ce lattis est généralement du tissu de fibre de verre pour les résines les plus liquides, et du grillage métallique pour les mélanges de résine et poudre métallique. La réparation est laissée à sécher, puis, lorsqu'elle a durci, elle est limée et poncée en affleurement avec la surface du panneau. Les garde-boue déchiquetés ou cabossés peuvent être réparés de la même manière.

Et que peut-on faire à propos des blocs-moteur fissurés ? « Ceci dépend de l'endroit où se trouve la fissure, fait remarquer un ingénieur des usines Cycleweld. Si elle est trop proche d'une paroi de cylindre soumise à de très fortes chaleurs, la réussite n'est pas certaine. Mais si la fente se trouve dans une partie relativement froide du bloc, le métal époxide est aussi bon, sinon meilleur qu'une soudure. »

Lorsqu'elle est traitée à haute température (175 °C ou au-dessus), la résine époxide restera intacte à toutes les températures ne dépassant pas celle-ci. Lorsqu'elle a durci à la température de la pièce, elle résistera généralement à la température du point d'ébullition de l'eau. Al Creighton, le président de la compagnie Devcon, a déjà reçu plus de 500 lettres de particuliers qui ont réparé avec succès des blocs-moteurs fissurés avec sa colle époxide.

A l'exception de ses limitations au point de vue température, il est peu de choses que les nouveaux métaux plastiques ne puissent pas faire aussi bien que les métaux réels, ou à peu près. Des ateliers utilisent ces produits pour réparer des machines en acier, pour boucher les fuites des radiateurs d'automobiles et pour boucher les trous d'air ou de sable dans les pièces de fonderie. « Certains ateliers, dit C.H. Smith, directeur général des usines Cycleweld, fabriquent même des matrices d'outillages avec les résines époxides métallisées. La poudre métallique est dans ce cas utilisée à haute concentration dans le centre de la matrice, puis cette dernière est polie jusqu'à obtention d'une surface métallique très dure. »

Des cow-boys des prairies américaines utilisent depuis plusieurs années déjà l'acier plastique pour réparer les trous des citernes d'emmagasinage de l'eau, et des centaines de livres de cet étonnant matériau ont servi à réparer les réservoirs et les pipe-lines d'Arabie Séoudite perforés par des balles.

Le secret de la puissance de « serrage » des résines époxides fut révélé aux ingénieurs ès matières plastiques aux environs de 1940. Il commença à être étudié par Chrysler en 1943. Les expérimentateurs recherchaient un produit liant qui donne aux peintures une meilleure adhérence sur le métal. Au cours des essais avec diverses matières plastiques, un technicien de laboratoire découvrit que l'un de ces produits liants les plus prometteurs collait à la surface d'à peu près n'importe quel matériau.

A peu près en même temps, deux autres hommes, Dan Bradley et W.R. McConnel, des laboratoires de chimie de la Compagnie Shell de Detroit, découvrirent les mêmes propriétés dans certaines des résines qu'ils avaient préparées. Shell et Chrysler unirent leurs efforts. Et c'est de ces efforts que sortit une nouvelle résine adhésive aux qualités étonnantes. Bien que celle-ci n'ait pas été à base époxide, elle était si puissante qu'elle pouvait être utilisée pour « coller » les unes aux autres de nombreuses pièces des avions de chasse de l'aviation américaine, ce qui éliminait le coûteux procédé du rivetage. L'Armée de Terre des U.S.A. utilisa le produit pour fixer un cône de pointe en aluminium sur un obus antitank, et ce cône se trouva fixé si solidement que le métal se brisait avant que l'adhésif lâche.

Cette première résine adhésive fut baptisée « Cycleweld », parce que, pour qu'elle puisse « prendre », il lui fallait passer par un cycle de temps, de pression et de chaleur. Après la deuxième guerre mondiale, le besoin d'un nouveau produit liant qui résisterait à la chaleur et aux pressions qui s'accumulent dans les avions à réaction volant plus haut et plus vite conduisit aux travaux expérimentaux desquels sortirent les résines époxides.

Et ces travaux n'ont pas produit que les nouveaux et fabuleux adhésifs, mais aussi toute une famille de peintures époxides résistantes et superliantes dont de nouvelles marques surgissent de toutes parts.

A l'heure actuelle, une grande partie des avions à réaction américains les plus rapides ont les revêtements d'aile et de fuselage collés à la résine époxide sur des « nids

LA MÉTHODE PROGRESSIVE

est la seule préparation qui puisse vous assurer un brillant succès parce que notre enseignement est le plus complet et le plus moderne.

LA RADIO
LA TÉLÉVISION
L'ÉLECTRONIQUE
PAR EXPERIENCES
(milliers de succès dans le monde entier)

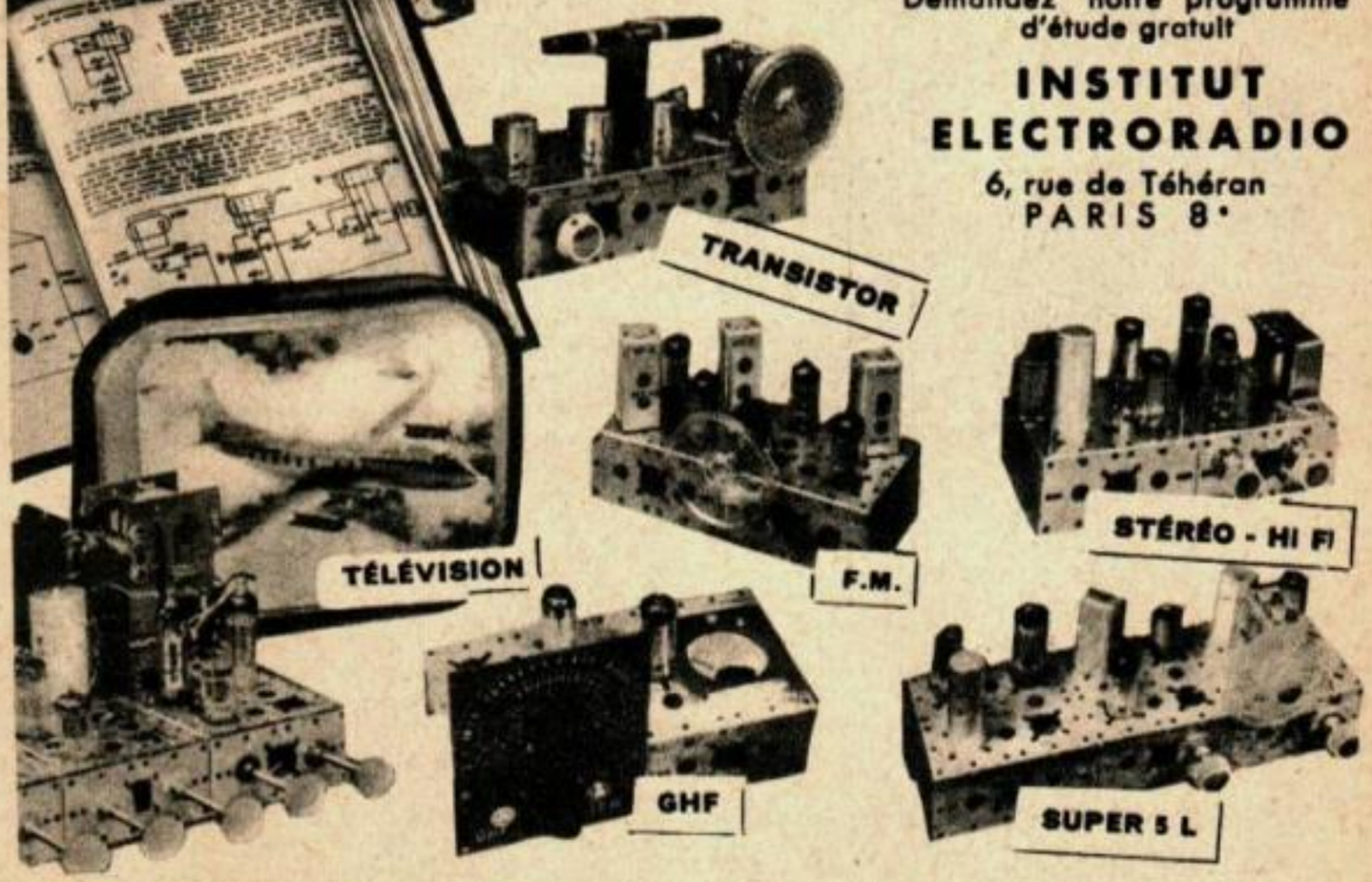
PREPARATION SOUS-INGENIEUR
UN COURS DE 1.000 PAGES - 1.600 FIGURES
à la portée de tous
Avec l'étude des dernières techniques
Hyperfréquence — Semi-conducteur — Rayonnement
Servo-mécanisme, etc...

DES CENTAINES DE MONTAGES
exécutés par l'élève
sur CHASSIS EXTENSIBLES INSTANTANEMENT UTILISABLES

Contrôleur — Voltmètre électronique — Générateurs BF et HF — Super 5 et 6 lampes — Modulation de fréquence — Super 6 transistors — Ampli Hi Fi — Stéréophonie — Oscilloscope — Télévision, etc...

Demandez notre programme d'étude gratuit

INSTITUT ELECTRORADIO
6, rue de Téhéran
PARIS 8e



● *Recommandez-vous de « Mécanique Populaire » lorsque vous écrivez à nos annonceurs.*

Jeunes Gens !...

L'INSTITUT TECHNIQUE MODERNE

vous aidera à faire votre chemin en vous permettant d'accéder aux plus brillantes carrières.

1. Monteur frigoriste
(tous les métiers du froid)
Une industrie en plein essor qui vous offre les plus larges débouchés. Un merveilleux champ d'action. Préparation au C.A.P. et B.I.

2. Mécanicien auto
(tous les métiers de l'automobile)
— chef de garage ;
— mécanicien dépanneur ;
— chauffeur mécanicien ;
— dieseliste.

3. Dessin industriel
Le développement du machinisme a donné aux dessinateurs une place privilégiée dans les activités modernes. Préparation au C.A.P. Programmes des trois années de collèges techniques.

4. Électricité
— monteur ;
— agent technique ;
— contremaître ;
— chef d'atelier.

Avantages sérieux
Facilités de paiement.
Orientation professionnelle.
Essai d'un mois sans engagement.
Documentation gratuite service 10.

I.T.M
2, Rue des Vergeaux
AMIENS (Somme)

Pub. DELAGE

POUR TOUTES VOS FIXATIONS ...

SUR TOUS LES MATERIAUX !

avec un maximum de précision, de rapidité, et de facilité d'exécution :

le pistolet cloueur
TS GUN TACKER BOSTITCH

A l'atelier, à la maison, au bureau, vous exécuterez tous vos travaux d'agrafage (treillis métalliques, sangles, plaques d'insonorisation, fils téléphoniques, télévision, textile, capitonnages, etc.) en des endroits inaccessibles aux marteaux et aux clous.

Documentation sur demande **SOFREMBAL**
55, rue de la Voûte, PARIS 12e Dor. 70-87

d'abeilles » structuraux au lieu d'être rivetés. Et l'élimination des rivets et des soudures ne fait pas que gagner du temps et de l'argent. Les incroyables adhésifs produisent aussi des structures plus résistantes. Le bombardier américain Hustler B-58 qui vole à 1 600 km/h est partiellement assemblé par « collage » avec des produits époxides. Il en est de même pour l'avion d'interception à réaction F-102 et pour l'avion-citerne à quatre réacteurs Boeing dont la contrepartie commerciale est le fameux 707. Naturellement, ces super-adhésifs industriels sont, de beaucoup, plus complexes que les colles époxides utilisables à la température de la pièce pour les travaux ménagers, mais l'avantage de ces nouveaux produits est que vous n'avez pas besoin d'être un ingénieur-chimiste pour pouvoir vous en servir.

De même que toutes les bonnes choses, les adhésifs époxides ont, eux-aussi, quelques inconvénients. Il est vitalement important d'observer les proportions précises pour le mélange de la résine avec le produit catalysant pour obtenir une bonne liaison, et toutes les instructions du fabricant doivent être suivies avec le plus grand soin.

Et il est recommandé d'utiliser la formule convenant exactement pour le travail particulier à effectuer. Bien que la plupart des colles époxides livrées au consommateur particulier puissent coller à peu près n'importe quoi sur n'importe quoi, c'est la préparation la mieux appropriée (type mastic pour le bouchage des trous et fissures, type liquide pour le simple collage) qui donnera les meilleurs résultats. Dans de nombreux produits époxides, le catalysant est toxique et doit être manipulé avec précaution pour éviter les brûlures et l'irritation de la peau.

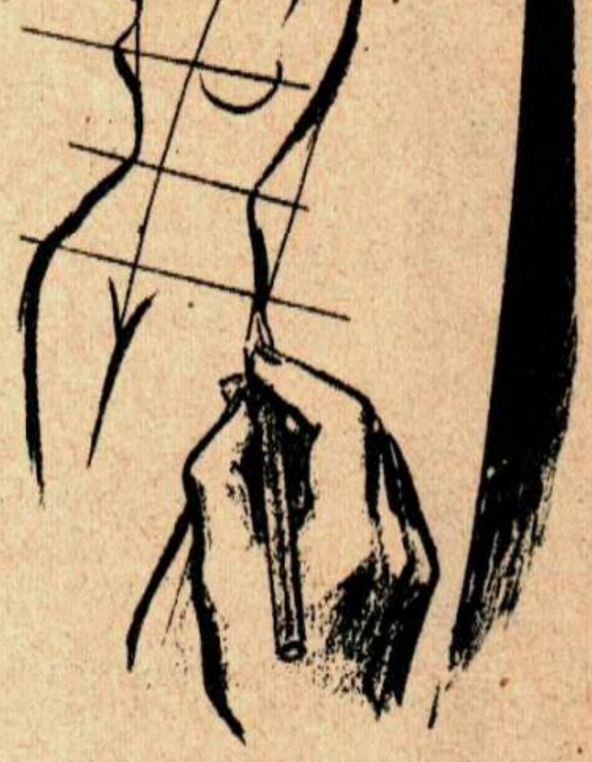
La meilleure chose à propos de ces colles miraculeuses est qu'il n'existe pour ainsi dire aucun travail de collage qu'elles ne permettent pas d'effectuer. Un mécanicien ne trouvant pas l'écrou convenable pour un boulon spécialement fileté appliqua un peu de graisse sur le boulon et moula un peu de métal époxide, autour de celui-ci. Lorsque la matière eut durci, il disposait d'un écrou pour son boulon, d'un écrou véritablement « ajusté sur mesures ».

Et, il n'y a pas très longtemps, le fabricant d'une populaire colle époxide américaine reçut du Kentucky une lettre écrite sur du gros papier d'emballage marron. Dans cette lettre, le signataire expliquait que les agents du fisc avaient percé son alambic (clandestin) à coups de fusil, et demandait à l'industriel de lui faire parvenir d'urgence 2 livres de son produit afin que sa production personnelle ne soit pas plus longtemps arrêtée!

Une anecdote moins amusante, mais plus intéressante du point de vue technique, est racontée par ce même fabricant. Il fut un jour arrêté sur la route par le conducteur d'un bulldozer qui le remercia spécialement pour son produit, avec lequel il avait réussi à réparer avec succès un carter de vilebre-

quin très détérioré pour quelques dollars seulement. Il lui en aurait coûté 900 000 francs de tout autre manière.

Recette pour apprendre à DESSINER



1 Prenez du papier et un crayon

2 Nous nous chargeons de tout le reste

SAVOIR dessiner est à la portée de tout le monde ; et non seulement aucun effort pénible ne vous est demandé, mais vous n'avez même pas besoin de vous déplacer à heures fixes pour suivre des cours. Vous avez juste à observer les œuvres des grands maitres, à comprendre leurs secrets progressivement dévoilés tout au long du Cours Grands Maîtres, à vous laisser guider par l'artiste chargé de vous conseiller par correspondance, et dans quelques mois vous dessinerez déjà avec talent. Vous qui voulez devenir un artiste, et réussir vite dans un métier indépendant et lucratif, renseignez-vous aujourd'hui même sur le Cours Grands Maîtres.

GRATUIT !

Envoyez aujourd'hui le coupon ci-dessous. Vous recevrez gracieusement une merveilleuse brochure contenant plus de 200 illustrations et donnant tous détails sur le Cours "Grands Maîtres"

COURS GRANDS MAITRES DU DESSIN
48, Rue Mazarine, Paris (6e) - Atelier **L1**

Veuillez m'envoyer votre brochure gratuite sur le Cours "Grands Maîtres" (ci-joint 1 timbre pour frais d'envoi).

Nom .....

Adresse .....

.....

Les élèves ne sont pas admis au-dessous de 14 ans