

L'incroyable

S'élevant à 190 m au-dessus de la ville de St-Louis, le monument national le plus récent de l'Amérique sera achevé en 1965. Des trains amèneront les visiteurs par l'intérieur creux de l'arc jusqu'au sommet de celui-ci.



“ Gateway Arch ”

Le plus grand monument national de l'Amérique

Par C. HICKS

THOMAS JEFFERSON aurait été ravi, les montagnards se seraient gratté la barbe de scepticisme et les cultivateurs de l'Ouest se seraient frotté les yeux en le regardant avec stupéfaction.

Leurs enfants du XX^e siècle feront tous cela et bien davantage lorsqu'ils regarderont l'arc monumental du Jefferson National Expansion Memorial.

L'arc constituera le monument national le plus récent et le plus haut de l'Amérique et sera certainement unique en son genre. Il est maintenant en train de prendre forme (et quelle forme !) sur la rive à St-Louis, l'endroit même où les montagnards et les cultivateurs se rencontraient.

Il s'agit en effet d'une structure incroyable et également du projet de construction le plus provocateur jamais entrepris. Une erreur de seulement 0,4 mm lors du coulage des fondations, par exemple, signifierait que deux années plus tard les sections d'arc ne se rejoindraient jamais à une hauteur de 190 mètres.

Le majestueux monument en acier inoxydable luisant sera un édifice aussi dominant qu'il deviendra inévitablement le symbole de

St-Louis au même titre que le monument de Washington signifie Washington D.C., que la tour Eiffel est l'emblème de Paris et que Saint-Pierre représente Rome. Se dressant à 190 mètres au-dessus d'une région plate de prairie, il mesurera 22,5 mètres de plus que le monument de Washington et 143,7 mètres de plus que la statue de la Liberté. La gracieuse structure élevée sera aussi haute qu'un édifice de 62 étages ; il n'y aura que 16 gratte-ciel dans tous les Etats-Unis qui seront plus élevés. L'arc enjambrera une surface équivalente à deux terrains de football.

L'arc sera construit avec 17 246 tonnes de matériaux y compris 5 119 tonnes d'acier, 4 742 mètres cubes de béton. Son revêtement qui pèsera 886 tonnes représente la plus grande commande d'acier inoxydable jamais passée. Les fondations des deux grands pieds pénétreront 18 mètres dont 9 mètres dans de la roche de fond. La section de clef de voûte de la grande structure sera mise en place au-dessus de ces fondations en 1965 et l'arc deviendra une nouvelle Mecque des touristes américains.

On pense que 300 000 visiteurs entreront chaque année au musée se trouvant sous terre



entre les extrémités de l'arc où ils verront la reconstitution de la période historique d'Amérique la plus populaire et la plus passionnante, à savoir l'épopée de la ruée vers l'ouest. Puis en montant dans le train unique en son genre, ils grimperont dans l'arc par l'un ou l'autre des deux pieds creux.

Au sommet de la voie ferrée, ils graviront quelques marches pour pénétrer dans le mirador vitré de 20 mètres de long. De cet endroit leurs regards passeront à l'est au-dessus du puissant Mississippi et au-delà sur 65 km de riches prairies d'où étaient venus autrefois les pionniers. En tournant sur eux-mêmes ils apercevront à l'ouest, par-dessus la ville, les herbages qui attirèrent les cultivateurs, les montagnes qui séduisirent les trappeurs, la moitié d'un continent qui grâce à Tom Jefferson attira tout homme à sa simple vue.

L'histoire de l'arc a déjà trente ans. En effet, trois hommes d'avant-garde, dont le maire de St-Louis, Bernard F. Dickmann et deux autres représentants communaux rentraient, en 1933, par le train d'un voyage d'affaires lorsque la conversation tomba sur l'expédition de Lewis et Clark qui avait servi à découvrir le pays situé au-delà du Missouri.

« Nous devrions commémorer cette expédition », déclara l'un de ces hommes. « Bien plus, nous devrions commémorer toute l'histoire de l'expansion vers l'ouest et nous

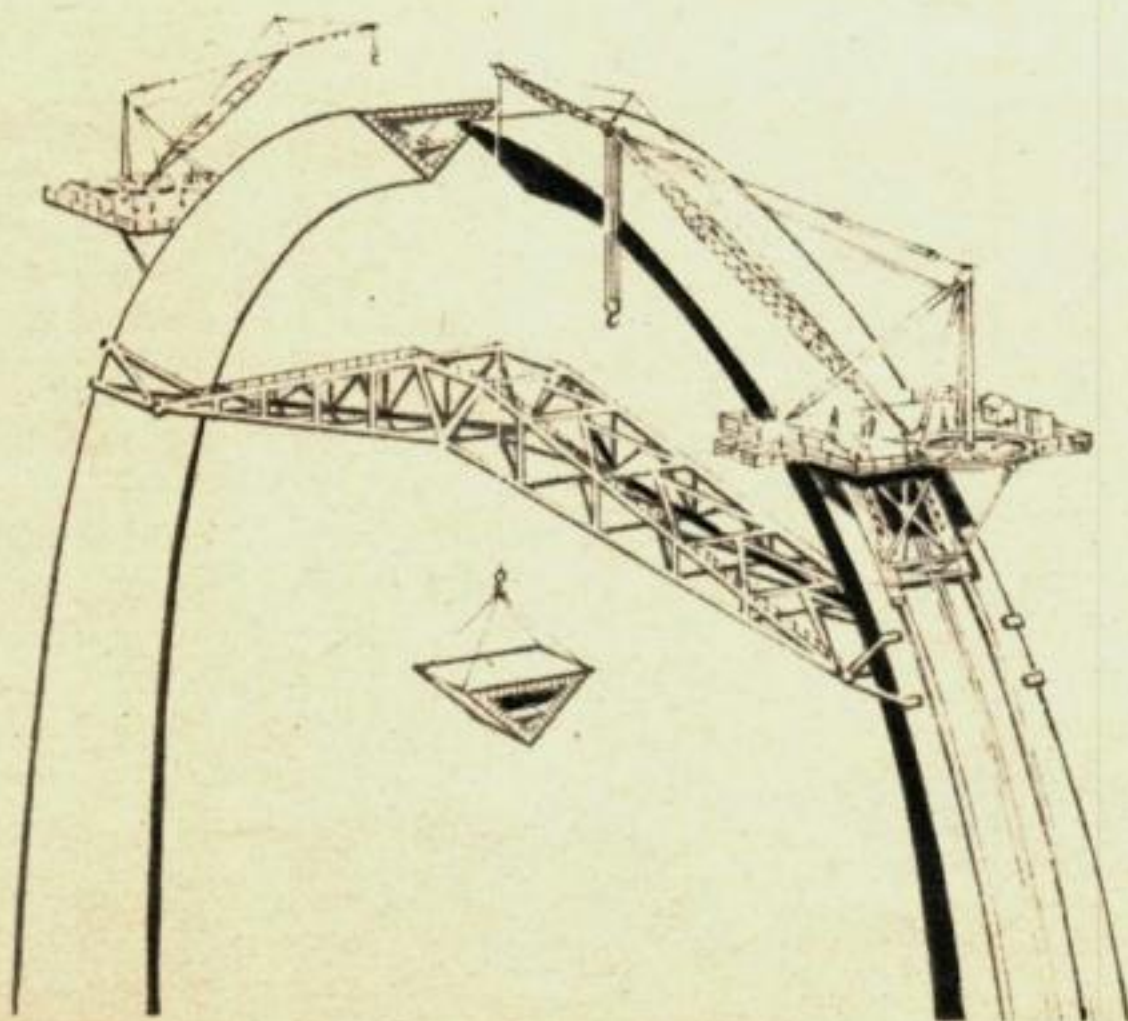
devrions le faire ici-même à St-Louis, la porte de l'Ouest. »

Les trois hommes se mirent alors à élaborer un projet qui trente ans après est en train d'être achevé à 180 mètres au-dessus de St-Louis. Pendant toutes ces années on avait pris la résolution que le monument devrait être quelque chose d'unique en son genre sur la terre. Dans le but de trouver un dessin approprié, l'Arch's Memorial Association patronna en 1947, un concours à l'échelle nationale. Feu Eero Saarinen, l'un des plus grands architectes du monde, gagna le concours avec son magnifique dessin d'un arc symbolisant la porte de l'Ouest.

Saarinen conçut cette gracieuse structure sous forme d'une courbe caténaire inversée et lestée. Une courbe caténaire est la forme d'une chaîne suspendue librement entre deux supports. Une fois inversée, elle constitue également la configuration la plus forte possible d'un arc étant donné que toute la poussée est transmise aux fondations par les piliers. Chez les autres arcs, une grande partie de la pression tend à écarter les piliers. Le « Gateway Arch » est lesté parce que les piliers sont plus larges que la partie supérieure et que les murs creux seront remplis jusqu'au niveau de 90 m, avec 12 127 t de béton armé précontraint qui rendront l'arc si stable que le pinacle ne dérivera que de 46 cm par un vent de 240 km/h.

En 1959, le contrat de l'arc a été adjugé

Des grues rampantes fixées sur les côtés de l'arc permettent la mise en place des sections triangulaires qui constituent l'arc. Nous assistons ici à l'installation de la dernière section (clef de voûte). L'échafaudage rampant du support central est une installation temporaire.



à la Mac Donald Construction Company. A cette époque, l'ingénieur du génie civil de 32 ans, Art Pritchard, aidait Mac Donald à construire des bases de missiles. Lui et un autre ingénieur, encore plus jeune, devinrent les clefs de voûte de la construction de l'arc. Ken Kolkmeier, un jeune homme de 27 ans aux cheveux coupés en brosse, s'occupait également de la construction d'installations de missiles, mais il travaillait pour le compte de la Pittsburgh-Des Moines Steel Company. La Pittsburgh-Des Moines a, par conséquent, obtenu le contrat pour la partie métallique de l'œuvre.

Les deux jeunes techniciens remarquables se rencontrèrent pour la première fois au début de l'année 1962, et leurs situations étaient étonnamment similaires. En dépit de l'âge, chacun avait été désigné par sa société pour superviser l'œuvre d'une valeur de 11 500 000 dollars (57 millions de F). C'était davantage une occasion formidable qu'une grande responsabilité.

« Le travail le plus difficile que j'eus à exécuter — dit Kolkmeier — ne fut pas la formation de mes hommes, mais ma propre formation. Je désirais tellement obtenir ce travail que je m'obligeais à exécuter tous les petits détails au lieu de me lancer tête baissée dans une étude superficielle. Toute construction technique ayant de minuscules défauts à la base peut devenir un cauchemar à une hauteur de 180 m. »

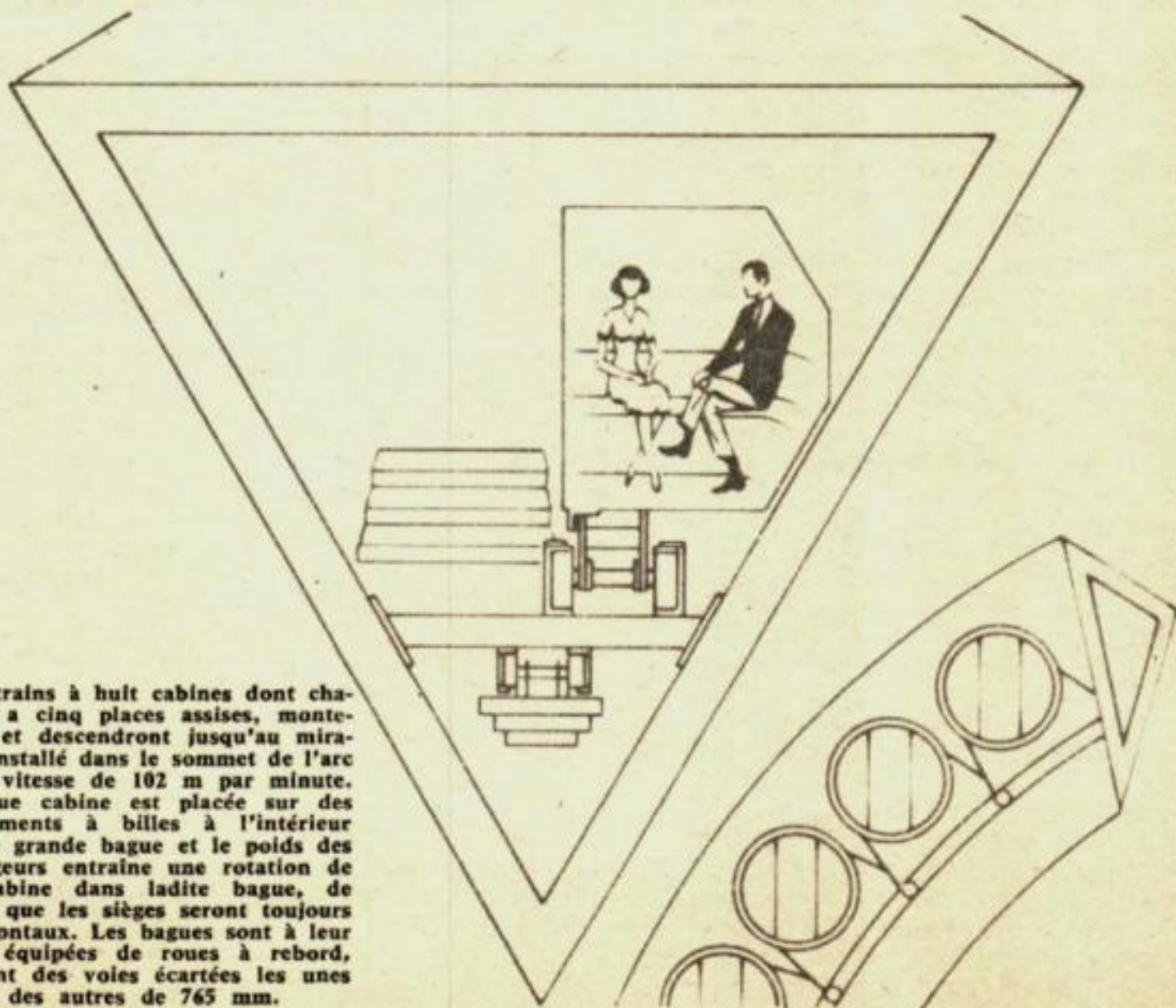
Vers 1965, lorsque la partie de clef de voûte se trouvera en place (et les deux jeunes hommes sont persuadés que la section s'adaptera parfaitement), Pritchard et Kolkmeier auront probablement acquis quelques cheveux blancs, mais ils auront certainement la satisfaction suprême d'avoir élaboré de nouvelles méthodes relatives à la résolution de problèmes de construction sans précédents dans l'histoire de l'industrie du bâtiment.

Aucun arc de ces dimension et forme n'a jamais été construit. Chaque mesure doit être absolument exacte.

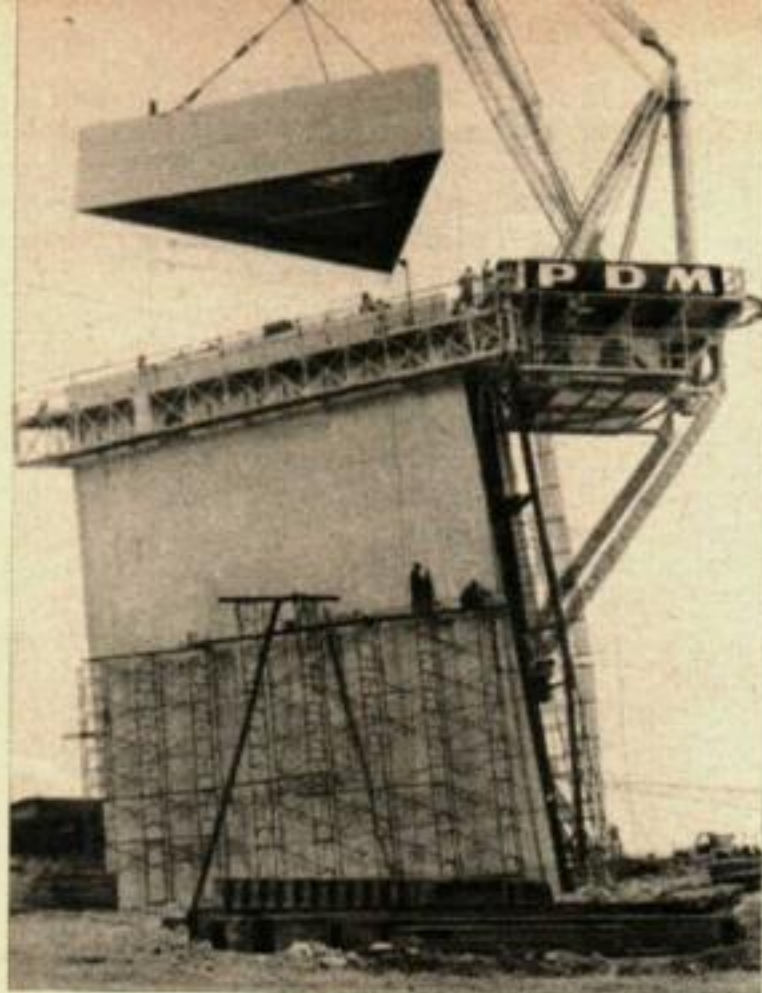
Une erreur éventuelle de 0,4 mm dans la fondation de l'un ou l'autre des piliers signifierait que les sections ne se rejoindraient jamais à une hauteur donnée. Ce n'est pas exactement la différence de 0,4 mm qui est décisive, mais l'angle précis de la partie supérieure de chaque fondation. Une erreur de cet angle s'accentuerait au fur et à mesure de l'élévation de la construction et elle se transformerait en catastrophe si les deux piliers se manquaient à une hauteur de 190 m. Ce risque n'est pas drôle pour Pritchard et Kolkmeier.

« Les mesures doivent être absolument précises — déclare Kolkmeier, — et nous exerçons notre contrôle même la nuit quand la température est la même sur les trois murs d'acier. »

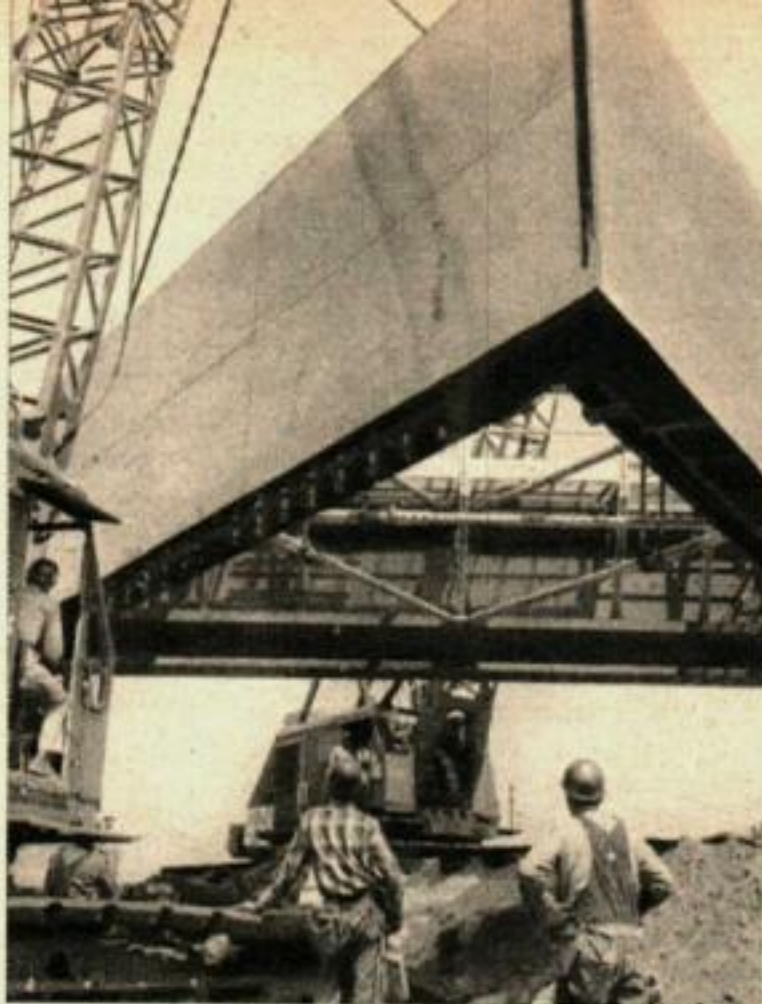
En coupe transversale, chaque pilier de l'arc constitue un triangle équilatéral dont



Des trains à huit cabines dont chacune a cinq places assises, monteront et descendront jusqu'au mirador installé dans le sommet de l'arc à la vitesse de 102 m par minute. Chaque cabine est placée sur des roulements à billes à l'intérieur d'une grande bague et le poids des voyageurs entraîne une rotation de la cabine dans ladite bague, de sorte que les sièges seront toujours horizontaux. Les bagues sont à leur tour équipées de roues à rebord, suivant des voies écartées les unes des autres de 765 mm.



Les sections triangulaires de l'arc sont superposées comme des fromages. Chaque section de 45 tonnes est hissée par une grue de 80 tonnes.



L'espace triangulaire vide à l'intérieur de chaque section diminuera depuis la base de 14,40 m jusqu'au sommet de l'arc où il ne sera plus que de 4,65 m. On y installera un train et un escalier.

chaque côté mesure 16,20 m à la base pour atteindre, en diminuant, 5,10 m au sommet.

La méthode de construction consiste en principe à superposer des sections préfabriquées à la manière de l'empilage de morceaux triangulaires de fromage. La courbe de l'arc ainsi que la forme effilée signifie qu'aucune section du pilier n'est identique à une autre. Les sections viennent de Pittsburgh sur des camions plats spéciaux, et elles sont hissées en place par des grues.

Une section mesurant 3,60 m de haut est constituée par un triangle dans un triangle dont les deux parois sont reliées l'une à l'autre par une structure de tiges soudées ensemble. La paroi extérieure est en acier inoxydable brillant composée de panneaux d'une épaisseur de 6 mm. Les panneaux d'acier de la paroi intérieure ont une épaisseur de 10 mm. Après la mise en place d'une section, l'espace entre les parois est comblé de béton armé. Il reste, de ce fait, un espace vide triangulaire à l'intérieur de chaque pilier de 14,40 m à la base diminuant jusqu'à concurrence de 4,65 m au sommet de l'arc. Dans cet espace limité on installera, que vous le croyiez ou non, un escalier de 1 076 marches, un ascenseur pouvant amener 12 personnes jusqu'à la cote 111,6 m et un train de huit voitures.

L'été dernier, les travaux furent brusquement interrompus alors que chaque pilier s'élevait, conformément aux plans, à 21,6 m dans le ciel. Les grues n'étaient plus assez hautes ni suffisamment fortes pour hisser en place les sections suivantes de 45 t. Il s'agissait évidemment d'une interruption pré-

vue à l'avance pour permettre l'installation d'un gréement bizarre sur chaque pilier.

Deux énormes gabarits furent fixés sur la paroi extérieure du pilier dont les panneaux d'acier inoxydable ont été protégés par des coussins. Ensuite les éléments de Kolkmeier assemblent les piliers à l'aide d'une grue de 80 t. Cette grue est composée d'une énorme roue (pour une rotation de 360°), d'un long bras qui pointe comme un doigt vers le ciel.

La plate-forme de 12,9 m sur 9,60 m revêt la forme d'un poste de commandement. On y trouve un atelier d'outillage, une pièce chauffée à l'attention des charpentiers en fer, des installations sanitaires, des appareils radio et des caméras de télévision permettant à l'opérateur de la grue de suivre mieux la manœuvre de mise en place d'une nouvelle section.

Il y a eu quelques moments d'angoisse quand la grue hissa la première section triangulaire en place, étant donné que ladite section pèse 45 t et la grue environ 80 t. Mais le gréement rampant avait été transmis à la fondation de l'arc sans incident par l'entremise des gabarits et le pilier.

Après la mise en place de chaque section et le coulage du béton armé, les gabarits de grue sont remontés pour l'installation d'un nouveau morceau triangulaire. La grue s'élève ensuite à la manière d'une araignée géante tissant sa toile dans le ciel. Jusqu'à présent, la progression de la construction a été constante à raison d'une section nouvelle installée par semaine sur chaque pilier. Les piliers mesurent actuellement plus de 30 m de haut.

(Suite page 117)



ustreuse



Ponçeuse à disque



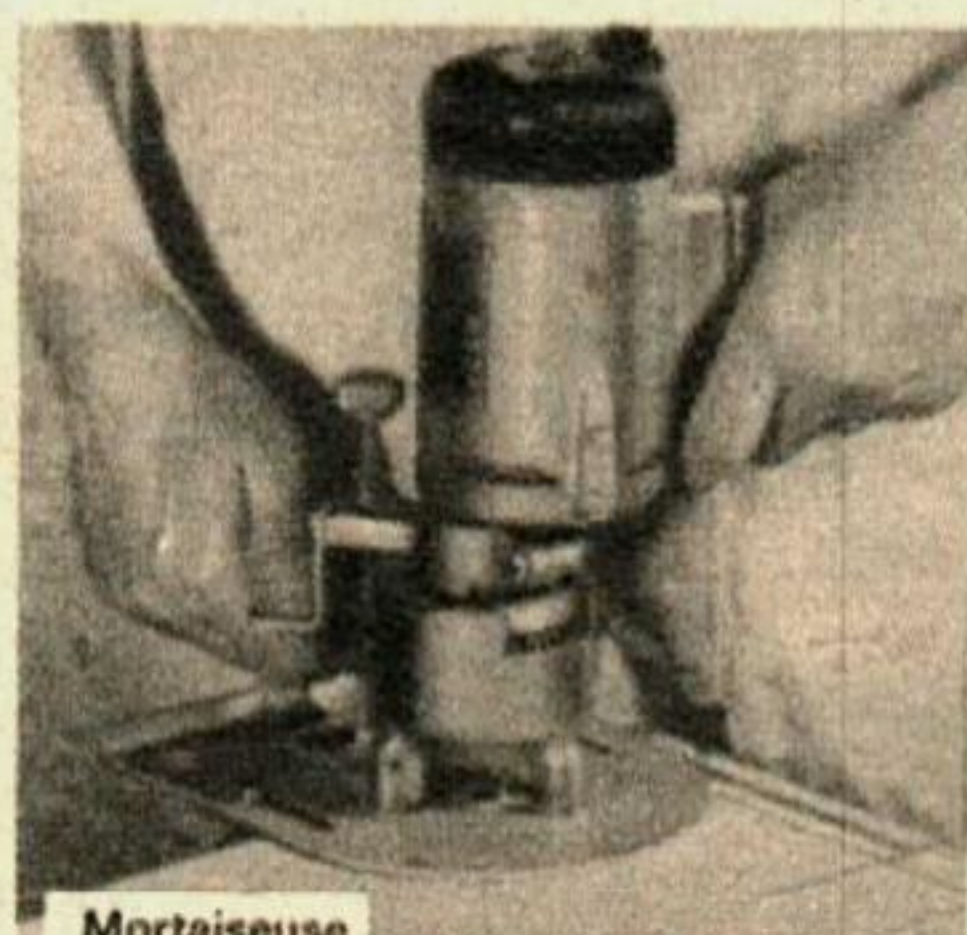
Ponçeuse vibrante



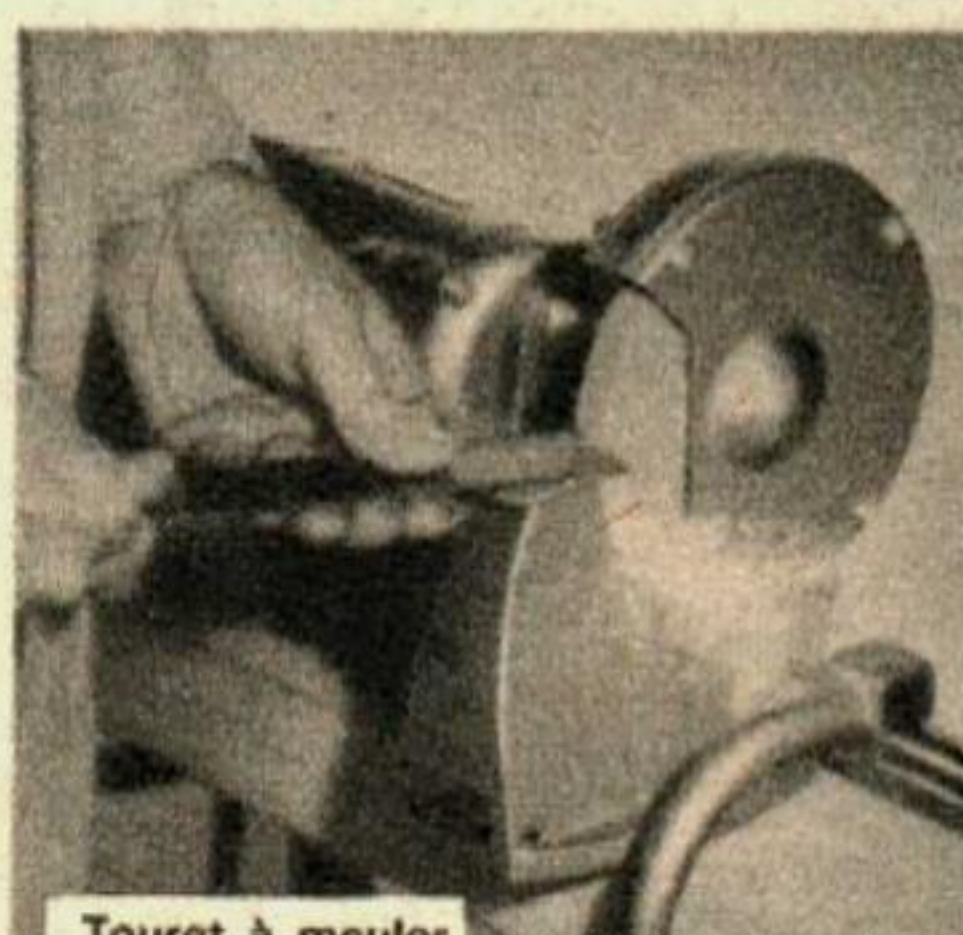
Ponçeuse lapidaire



saille



Mortaiseuse



Touret à meuler



Compresseur avec pistolet



cie circulaire d'établi



Tour à bois

PEUGEOT

FRÈRES

PEUGEOT, LA QUALITÉ QU'ON NE DISCUTE PAS

L'incroyable "Gateway Arch"

(Suite de la page 30)

Les ouvriers empruntent l'un des ascenseurs des gabarits pour se rendre sur la plate-forme de la grue et y restent jusqu'à la cessation du travail.

La grue emprunte pour son ascension la face extérieure de l'arc ; sur les deux autres

faces, on n'a installé qu'un échafaudage rampant. Pour un profane, cette installation ne signifie pas grand-chose, mais les experts en matière de construction la portent aux nues. L'échafaudage a été conçu par Mel Calabrisi, un ingénieur en bâtiment âgé de vingt et un ans à peine. Cet échafaudage est également tenu à l'écart des parois brillantes et il est situé à la hauteur du joint entre les sections afin de faciliter la soudure de la jonction. Plus l'échafaudage s'élève, plus il se trouve incliné en face de la jointure.

Le grément de soudure lui-même est une innovation dans l'industrie de la construction. D'énormes godets à ventouse maintiennent un rail jusqu'au dessus du joint. Un appareil de soudage tiré le long de la voie par un tracteur soude automatiquement le joint. La soudure des joints entre les sections préfabriquées est tellement précise qu'il est pratiquement impossible de localiser une jointure entre lesdites sections.

En 1964, lorsque les deux piliers pointeront l'un vers l'autre à une hauteur de 180 m une énorme entretoise comblera le trou et permettra la mise en place de la clef de voûte. Lorsque la dernière section occupera sa position indiquée, l'entretoise sera enlevée

utilisez la calculatrice

SOROBAN

prix 48 frs

ULTRA RAPIDE
pour: **ADDITIONNER**
MULTIPLIER
SOUSTRARE
DIVISER

PLUS DE 1 MILLION DE "SOROBAN" SONT EN SERVICE AU JAPON

documentation gratuite sur demande à

TECHNIQUE SERVICE

Telephone : ROQuette 57.71

17, Passage Gustave-Lepou
PARIS-XI*

PLUS QU'UN JOUET ! TRIX-EXPRESS-HO

le plus ancien train HO.

La fabrication réputée de Nuremberg :
2 trains sur la même voie.
Contrôle à distance, courant continu 12 V.
Magnifique assortiment de wagons et locos.

Deux incomparables réalisations :

LA BR 42



6 essieux, 5 essieux moteurs - superstructure
fonte injectée - Marche AV et AR - Attelages
automatiques, 6 feux - tender à 2 bogies.
Longueur : 26,5 cm.

L'AUTORAIL NEERLANDS
ELD 2



2 éléments - Bogie AR
moteur - Bandages plas-
tiques - Commutation par ligne aérienne ou
rail central ou 2 rails - Eclairage intérieur.
Longueur : 50 cm.

En démonstration à la Samaritaine
Documentation complète sur demande :

TRIX EXPRESS
2, rue Béranger, PARIS-3^e

et les grues commenceront leur descente le long des piliers. En descendant, on démontrera au fur et à mesure les charpentes et on remplira les trous des chevilles avec des tampons d'acier inoxydable afin de les rendre invisibles. L'arc extérieur sera terminé et deux jeunes techniciens pousseront un grand soupir de soulagement.

Le syndrome du vertige

« Nous nous sommes trouvés jusqu'à présent devant certains problèmes — a déclaré récemment Kolkmeier — mais devant aucun non prévu à l'avance. Aucune difficulté majeure ne s'est dressée jusqu'à présent, mais l'éventualité d'une de ces difficultés me travaille. Il s'agit du problème du vertige. Tous mes hommes sont expérimentés et habitués à travailler à des hauteurs assez grandes. Pour toutes les autres œuvres de construction, ils étaient toutefois en mesure de se rattacher virtuellement à une charpente, avec des lignes horizontales et verticales autour d'eux. Or, dans cet édifice, il n'y a pas une seule ligne droite. Il n'y a nulle part une armature leur permettant de s'y rattacher et les hommes travailleront à plus de 180 m d'altitude. Rien ne leur permet de savoir par eux-mêmes ce qui est « droit » ou ce que représente la « partie latérale ». Qui sait comment réagira leur sens de l'équilibre ? »

Il faudra attendre plusieurs mois pour connaître la réponse à cette question.

Avec l'achèvement de l'arc lui-même, on commencera à installer les moyens de transport dans chaque pilier. L'innovation sera naturellement constituée par le train qui transportera les visiteurs dans l'arc du bas vers le haut et du haut vers le bas.

Installation des trains dans les piliers

Chaque train sera constitué de huit cabines ; chaque cabine a cinq places assises. A quai, dans le musée, le train occupe une position virtuellement horizontale. Lorsque les visiteurs se trouvent à bord, les portes sont verrouillées et le train commence son ascension vers le mirador au sommet de l'arc.

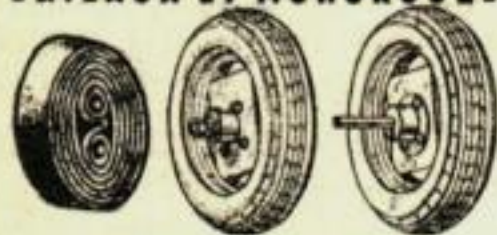
Envisagez quelques instants la conception d'un tel train : il suit une courbe bizarre constamment changeante. Afin de pouvoir faire face au volume du trafic, il doit progresser à 102 m/mn ; et l'espace est extrêmement réduit.

La conception d'un train de ce genre était manifestement un cauchemar et Richard B. Bowser, l'ingénieur que l'on avait consulté à ce sujet a présenté un étonnant projet réalisable.

« J'avais été obligé de calculer la charge tant du train occupé que vide aussi bien lors de l'ascension que pendant la descente exercée sur des emplacements espacés de 180 cm sur tout le trajet de 224,4 m » déclare-t-il. Les huit cabines en forme de fût se trouvent enfilées les unes derrière les autres comme les perles d'un collier, de sorte qu'elles peu-

MECANIQUE POPULAIRE PRESENTE

POUR VOS REMORQUES DE CAMPING BATEAUX ET MONORQUES



Suspensions élastiques
Roues à moyeux tous modèles
Garde-boue
Plaques AR avec 2 lanternes à 3 feux
Attelage — Crochets à rotules

Concessionnaire pour
LES REMORQUES

ERKA

Études et renseignements c. timbre

GARAGE PARIS-NICE

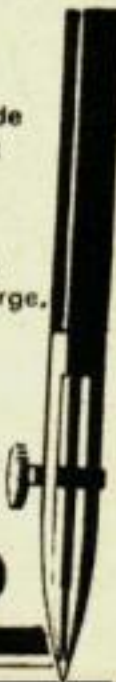
59, av. H.-Barbusse, DRANCY (Seine)
Tél. Aviation 04-69

LA SOLUTION FRANÇAISE

plus de changement de
pièce ou d'instrument
plus d'entretien.

un seul instrument,
prêt à tous les tracés
du plus fin au plus large,
infiniment longs,
infiniment réguliers.

tire- ligne stylo



Dienal

vente : papeteries et spécialistes
reins : ets LAMAMI 11 place adolphe chérioux
PARIS 15 LEC 88-96 (Documentation N° 3...)

TOUTES PULVÉRISATIONS



et pour vos
peintures,
offrez-vous
un pistolet
électrique
B.V.I. im-
porté direc-
tement des
U.S.A. Puis-
sant, léger,
économique.
Idéal pour

les raccords de carrosserie.
Réservoir à niveau visible.
Saphir calibré. Prix : 135 F (ttc)
Voltage 110 ou 220 V à spé-
cifier. Envoi contre rembour-
sement. Remise 10 % sur pré-
sentation de cette annonce.

BUREAU DE VENTES ET D'IMPORTATIONS
17, rue des Petites-Ecuries,
PARIS (10^e) — PRO. 16-04.

SOUDEUSE A L'ARC



Type A 100 Type A 160

SOUDURE BRASURE - CHAUFFAGE
ÉTAMAGE - DÉCOUPAGE TOUS MÉTAUX.

Depuis **520 F** Accessoires compris
Garantie totale

Doc. comp. contre 2 timbres

M.E.S. LORRAINE

25, rue Fouquet Paris 17^e PER 77-12

SACHEZ DANSER



APPRENEZ TOUTES
DANSES MODERNES
chez vous en quelques
heures. Succès ga-
ranti. Notice discrète
contre 2 timbres.
École M.P. VRANY

45, rue Claude-Terrasse, PARIS-16^e

GRANDIR

MUSCLES à l'homme.
LIGNE à la femme.

un physique parfait pour
tous, grâce aux nouveaux
procédés scientifiques du cé-
lèbre Dr. J. Mac ASTELL.
Vous transformerez embon-
point en muscles solides et
grandirez encore de 8-16 cm.
Allongement taille ou jambes
seules. Renfort disques ver-
tébraux.

PREX : 16 F. Résultats ra-
pides et garantis à tout âge.

GRATIS. 2 brochures :
« Comment grandir, se for-
tifier et maigrir ». Écrivez à

AMERICAN W.B.S. 42
boulevard des Moulins,
MONTE-CARLO.



vent être hissées dans n'importe quelle posi-
tion. Chaque cabine repose sur de fins rou-
lements à billes à l'intérieur d'une grande
bague. Le poids des voyageurs permet à la
cabine de tourner à l'intérieur de la bague
de façon à ce que les sièges soient toujours
horizontaux.

La bague est, à son tour, dotée de roues
à rebord qui suivent des voies écartées les
unes des autres de 765 mm placées dans le
centre creux du pilier. Le train est actionné
par un matériel d'ascenseur ordinaire très
modifié pour la circonstance afin de pouvoir
surmonter toutes les difficultés présentées par
l'arc.

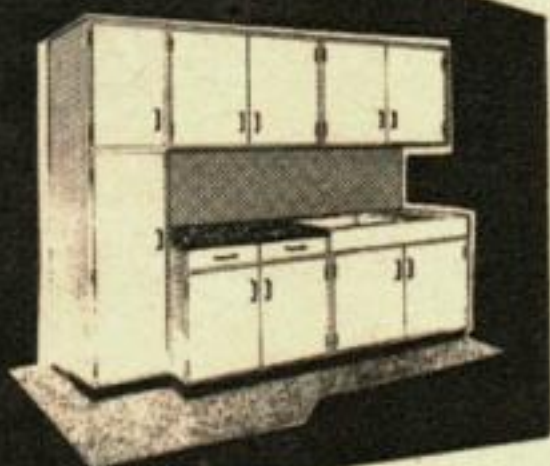
Chaque train pourra combler la boucle en
7,6 minutes. Avec les deux trains en état
de marche aux moments de pointe, il sera
possible de transporter quatre cent quarante

personnes par heure et les ascenseurs complé-
mentaires amèneront par heure deux cent
soixante-dix-sept visiteurs jusqu'à la hauteur
de 111,6 m. Onze mille personnes pourront
ainsi, en quatorze heures, effectuer un voyage
à l'intérieur de l'arc.

Même actuellement, avant l'achèvement de
la construction de l'arc, une visite sur les
lieux constitue une expérience mémorable.
Présentez-vous au quartier général d'Art Prit-
chard et on vous délivrera une magnifique
carte d'identité vous désignant comme ins-
pecteur des travaux de contre-allées du Gate-
way Arch. Montez ensuite dans la tour
d'observation de 9 m de haut construite
dans le but de donner une « vue spectacu-
laire » du chantier. A droite et à gauche,
des ouvriers fourmillent autour des fonda-
tions des deux piliers. Au-dessus de votre

MONTEZ VOUS-MÊME VOS ÉLÉMENTS DE CUISINE

**PLUS SOLIDES
MOINS CHERS**



Vous trouverez dans notre Notice 36 un très grand choix de dimensions pour tous vos éléments. Sur demande, envoi gratuit.

le grand spécialiste de la menuiserie préfabriquée

LAPEYRE & Cie

S.A. AU CAPITAL DE 3 MILLIONS DE FRANCS
137, rue de l'Abbé-Groult - PARIS (XV^e)

tête des grues hissent davantage de matériaux en place. Les piliers sont déjà assez hauts que vous pouvez facilement tracer, avec les yeux, la gracieuse courbe dans le ciel que suivra plus tard l'arc. Vous pouvez saisir l'un des nombreux téléphones dans la tour et une voix vous expliquera ce qui se passe exactement.

Si vous n'êtes pas un collectionneur, vous jetterez bientôt votre carte d'inspecteur des travaux de contre-allées. Mais vous n'effacerez jamais de votre mémoire la vue de l'une des œuvres de construction les plus spectaculaires et les plus difficiles de l'histoire.

Animalport

(Suite de la page 44)

en général sans incident, car l'on prend toutes les précautions possibles pour assurer le bien-être des hôtes.

« C'est drôlement bien ici » dit Bauer qui était agent de police à cheval de la cité de New York jusqu'à sa retraite. « Notre clientèle peut sembler un peu étrange » ajouta-t-il d'un ton pince-sans-rire, « mais si vous voyez les hôtels, en ville ! »

Volez avec les agents chargés de la sécurité aérienne

(Suite de la page 50)

Après nous avoir décrit les installations globalement appelées N.A.V.A.I.D.S. (installations auxiliaires de navigation) Fowler nous montra les instruments qui effectuent le contrôle.

« Le premier panneau, dit-il, enregistre la route de vol, contrôle les stations et toutes les structures qui composent ces dernières y compris les intersections, points de repérage et zone d'attente dans le but de vérifier si tous ces éléments se trouvent bien aux endroits inscrits sur les cartes. »

Nous nous mettions derrière un autre technicien. « Le deuxième panneau enregistre les stations situées des deux côtés de la route de vol, il peut en enregistrer six à la fois. Il prend les coupes de 10 degrés et vérifie les radius de chaque station à des intervalles de 10 degrés. Si chaque dixième radius est exact les autres le sont automatiquement.

« Le dernier panneau, dit-il, en continuant sa visite, enregistre notre position à tout moment en utilisant deux stations au sol fixes et l'avion comme troisième point du triangle. »

En utilisant la position exacte de l'avion comme point de repère, les signaux reçus des stations au sol peuvent à tout moment être vérifiés avec précision.

Fowler caressait un autre instrument se trouvant à côté de l'un des techniciens. Du papier quadrillé sur lequel une aiguille ins-

Ce sont des produits
WOODHILL CHEMICAL CO

En vente
grands
magasins
et drogueries



**NOUVEAUTÉS
AMÉRICAINES**

PLASTIQUES
PORCELAINE
ACIER
ALUMINIUM
CAOUTCHOUC
VINYLE
CIMENT
etc...

Produits
présentés en
tubes sous
forme de pâte
à séchage rapide

UTILISÉS POUR TOUTS USAGES :

Boucher, coller, réparer, sceller, joindre,
déroutiller, calfeutrer, fixer, etc...

Documentation gratuite et liste des revendeurs à

RODEX 49, avenue Montaigne
PARIS-8^e - ELY 56-46

crit des tracés sort lentement de cet instrument. « C'est l'un de nos enregistreurs, dit-il. Il peut enregistrer simultanément 36 renseignements différents, y compris la précision des signaux, la puissance de ces derniers, le pourcentage de la modulation, etc. »

Fowler nous expliqua certains écarts qu'indiquaient les tracés.

« En principe, déclara-t-il, la plupart des ennuis proviennent soit de l'équipement lui-même soit, et cela arrive le plus souvent, des interférences extérieures. » Fowler ajouta que les écarts les plus communs provoqués par des interférences sont les hachures, sinuosités et alignements défectueux (voir les diagrammes).

Les limites des tolérances au-delà desquelles il y a lieu d'intervenir sont bien définies et le fait le plus important est l'alignement. Si un radius se trouve déplacé de plus d'un degré, la station se branche automatiquement sur un émetteur de réserve. Si cela ne change rien la station interrompt l'émission, car il vaut mieux ne pas avoir de signaux du tout que de recevoir des indications erronées, et le pilote peut aisément se brancher sur une autre station.

Pendant le vol nous nous étions installés derrière les pilotes alors que ces derniers suivaient la route indiquée à une altitude de 12 300 mètres et nous observions comment les instruments dans le cockpit enregistraient les renseignements fournis par les stations V.O.R., T.A.C.A.N. et V.O.R.T.A.C. se trouvant au sol. Entre San Antonio et Fort Stockton, Texas, nous avons constaté un déplacement apparent de l'alignement. Le radius de 281 degrés de la station de San Antonio et le radius de 96 degrés de Fort Stockton auraient dû se rencontrer à mi-chemin et former une longue ligne droite continue. Or à mi-chemin entre San Antonio et Fort Stockton les instruments furent branchés sur la station de Fort Stockton mais l'écart était de six degrés bien que l'avion se trouvât exactement sur le radius de San Antonio. Il était évident que San Antonio ou Fort Stockton ou les deux n'étaient plus dans l'alignement. Plus tard, à Seattle, les techniciens découvrirent que la station V.O.R.T.A.C. s'était déplacée dans le sens des aiguilles d'une montre. Les 360 radius avaient tous été dérangés.

Ce genre d'erreur manifeste est rare. La plupart des divergences sont plus cachées et c'est la tâche des instruments d'enregistrement et des machines à calculer de localiser d'éventuels ennuis de signalisation.

De retour à New York nous nous étions rendus au bureau F.I.D.O. à Long Island pour compléter notre enquête auprès des techniciens qui s'occupent de la surveillance à basse altitude.

Les techniciens chargés de la vérification d'une station — V.O.R. ou I.L.S. — sont équipés d'un poste radio émetteur-récepteur pour établir le contact avec l'avion et d'un théodolite, un instrument de contrôle doté d'un viseur télescopique gradué indiquant les

Une situation d'avenir en étudiant chez soi



ÉLECTRONIQUE • RADIO • TÉLÉVISION

Monteur - dépanneur - électronicien - Chef - monteur - dépanneur - aligneur - Agent technique électronicien AT1 - AT2 (émission et réception).

Préparation théorique aux :

- C. A. P. de RADIO-ÉLECTRONICIEN
- BREVET PROFESSIONNEL DE RADIO-ÉLECTRONICIEN

DESSIN INDUSTRIEL •

Calqueur - Détaillant - Dessinateur d'exécution - Dessinateur petites études - Dessinateur-projeteur

Préparation aux :

- C. A. P. DE L'ÉTAT ET DU SYNDICAT DE LA MÉTALLURGIE
- BREVETS PROFESSIONNELS



AVIATION •

Mécanicien - aviation - Pilote - aviateur (pour la formation technique) - Agent technique d'aéronautique - Agent d'opération

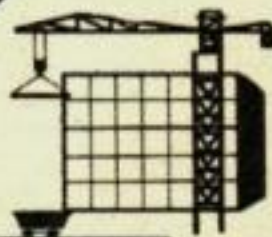
- B. E. S. A. (Entraînement au vol à l'aérodrome de Toussus-le-Noble (Seine-et-Oise))

AUTOMOBILE •

Mécanicien - dépanneur - auto - Électricien-auto - Électromécanicien-auto - Spécialiste diesel - Mécanicien conducteur de l'armée

Préparation théorique aux :

- C. A. P. DE L'ÉTAT



BATIMENT • BÉTON ARMÉ

Le chantier et les métiers du gros œuvre

Le bureau d'études et de dessin : du dessinateur calqueur au dessinateur calculateur en béton armé

Méthode exclusive, inédite, efficace et rapide.

Préparation aux :

- C. A. P. ET BREVETS INDUSTRIELS DU BATIMENT

• SERVICE DE PLACEMENT •

Demandez la notice spéciale pour la branche qui vous intéresse

BON GRATUIT

(à découper ou à recopier)

INSTITUT PROFESSIONNEL POLYTECHNIQUE

14, Cité Bergère, PARIS (9^e) PR 0 47-01

Nom

Adresse

Branche désirée

MP 24

MECANIQUE POPULAIRE PRESENTE



DESSINEZ

à la perfection, immédiatement. Copiez - Agrandissez - Réduisez tout sans effort. Demandez Brochure « Le Miracle du REFLEX » à: M. P. FUCHS, Constructeur à THANN (H.-Rhén.)

Pistolet électrique à compresseur

1/4 CV - 35 litres-minute sous 1,2 kg/pression fabrication U.S.A



un pistolet professionnel à prix amateur: 295 F

Léger: complet 3,200 kg

Solide: garantie 1 an I. T. I.

59, rue Bayen, 17° - Tél.: GAL. 63-81

304 "COLLEXTRA"



une colle industrielle à l'usage des amateurs

En vente chez votre papetier habituel. A défaut, envoi d'un "flacon plastique rouge" contre F 2,00 en timbres ou mandat (C.C.P. PARIS 5965.10)

la garantie d'une grande marque

ENCRE ANTOINE
6, faubourg Poissonnière, Paris (X°)



En 3 mois vous pouvez grandir de 6 à 16 cm. demandez dès aujourd'hui la brochure gratuite "Grandir pour mieux vivre" à l'Académie de Gt Scientifique, (A.G.S.) service C8 30, Bd Princ. - Charlotte, Monte-Carlo.

SI VOUS RECHERCHEZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adressez-vous en toute confiance aux **Établ. Vaast**, 17, rue Jussieu PARIS-5°
Tél. GOB. 35-38
Appar. de toutes marques (biologiques, enseignement) garantis sur facture. Access. et optiques (objectifs oculaires).



gross.
100-600

NEUF ET OCCASION ACHAT-ECHANGE LOCATION DE MICROSCOPES

Liste MP envoyée franco (Maison fondée en 1907)

CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans une cave, cour, jardin, remise ou en caissettes, avec ou SANS Fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Ach. et récolte assurés. Document d'Essai **gratuits**. Ecr.: Éts **CULTUREX**, N° 93 - VETRAZ-MONTHOUX (H.-Savoie).

angles précis à la fois de l'élévation et de l'azimut.

Dans le cas de la vérification d'une station V.O.R., cet instrument est placé à l'extérieur sur un radius prédéterminé et l'avion survole la station en suivant ce radius. L'observateur au sol centre l'avion dans le réticule du théodolite et le dirige à la voix et c'est une question d'amour-propre pour les techniciens-inspecteurs qu'un avion simplement dans le réticule n'est pas centré correctement, il faut que ce centrage soit fait exactement sur le milieu du fuselage de l'avion.

Par l'emploi du théodolite et la comparaison des relevés avec les enregistrements effectués aux mêmes instants dans l'avion, les techniciens sont en mesure de vérifier la précision de n'importe quel radius V.O.R. à 1/100° de degré près.

Les instruments d'atterrissage sont vérifiés d'une manière presque semblable. Les I.L.S. se composent d'un instrument de repérage qui indique au pilote dans quel sens il y a lieu de rectifier la direction du vol de son avion par rapport à la piste d'un dispositif incliné qui le renseigne sur l'angle de descente à prendre et de deux instruments de marquage dont le premier permet au pilote

de savoir quand il est à 8 km de l'extrémité de la piste et l'autre quand il est à environ 1 000 mètres.

Pour vérifier le I.L.S., la station auxiliaire de navigation aérienne la plus délicate, l'avion équipé d'instruments d'enregistrement suit un rayon émis par le dispositif de repérage et son vol est contrôlé par le théodolite. Cette opération permet de constater que ce rayon n'est pas plus large qu'il ne le faut — avec une tolérance d'un demi-degré.

Pour la vérification du dispositif incliné l'avion simule un atterrissage mais se maintient à une altitude donnée. Au moment où il passe au-dessus de l'instrument de marquage extérieur on effectue un enregistrement et on établit un triangle en conséquence. Comme on connaît la distance depuis l'extrémité de la piste jusqu'à l'instrument de marquage extérieur et l'altitude de l'avion au-dessus dudit instrument il est facile à calculer l'angle de l'avion par rapport à la piste. Cet angle doit correspondre au rayon du dispositif incliné.

Avec ce genre de contrôle constant les navigateurs aériens peuvent être certains que leurs voies sont précises et ne présentent pas de difficultés.