

DE LA VOITURE DE DEMAIN

Une combinaison étonnante de direction de freins et d'accélération assistée vous donnent dès maintenant l'impression de la conduite automatique.

Par Jim WHIPPLE

N'AVEZ-VOUS jamais souhaité avoir une voiture que vous pourriez manœuvrer avec la même facilité et la même souplesse qu'une bicyclette ? Ou une voiture si obéissante qu'elle se mettrait en marche ou s'arrêterait avec une régularité sans défaillance, presque instantanément après le geste issu de votre réflexe.

Ce serait là vraiment la voiture de demain, n'exigeant aucune manœuvre « main-sur-main » du volant, pas de passage brutal du pied d'une commande à l'autre, pas de pompage de l'accélérateur, pas de fatigue du pied après un long parcours.

Il y a peu de temps, nous avons eu l'occasion de conduire une voiture de ce genre, dans les rues de South Bend, Indiana.

En réalité, il existe plusieurs de ces voitures de demain qui roulent dans le nord de l'Indiana. Il y a une Rambler, une Pontiac, une Thunderbird, une Cadillac et d'autres.



Ces voitures sont des modèles 1964 qui viennent tout droit des séries mais qui ont été spécialement équipées de mécanismes étonnants mis au point par la Bendix Products Automotive Division de South Bend.

Trois nouveaux systèmes de commande composent l'ensemble Bendix pour la « voiture de demain », le mécanisme de direction assistée Varamatic et les systèmes No Travel (sans déplacement) de frein et accélérateur qui comportent un frein hydraulique complètement assisté et un accélérateur à commande par le vide.

Cet ensemble ne modifie en rien l'apparence, le confort et les performances de la voiture. A vrai dire, la seule différence que vous pouvez remarquer quand vous êtes derrière le volant, c'est l'absence des classiques pédales faisant saillies du plancher. A leur place, on trouve des palettes recouvertes de caoutchouc, placées côte à côte à ras de l'appui-pieds incliné où le pied droit peut fort commodément se poser. Le volant est tout à fait classique dispensant de tout effort d'adaptation des mains et des pieds à de nouvelles positions auxquelles vous n'êtes pas accoutumé.

Quelle impression ça donne

Quand nous avons pris le volant de notre première voiture de demain équipée Bendix, une Thunderbird 1964, nous avons été mis en garde quant à l'action « sans déplacement » du frein et de l'accélérateur.

« La conduite vous semblera toute naturelle, nous dit l'ingénieur de Bendix, Dick Chwalek. Bien que ce soit différent, il n'y a en réalité rien de nouveau à apprendre. »

Il avait à la fois raison et tort. Il me restait à apprendre quelque chose de très ancien : les réflexes naturels et directs que donne la pratique de la bicyclette.

Je touchai la pédale de l'accélérateur, appuyai doucement et la voiture roula à travers le parc. En atténuant la pression, je ralentis la voiture et je passai le pied avec prudence vers la gauche où se trouvait la palette de frein et j'appuyai dessus sans exagérer. Les freins prirent aussitôt et je fus projeté contre la courroie de siège, les quatre roues mordant sur le gravier.

« Vous étiez prêt à accompagner la pédale vers le bas, me dit Chwalek. C'est inutile. Appuyez simplement sur la palette. »

Il me restait à essayer un virage avec la direction assistée Varamatic. Je portai la main à gauche et la voiture amorça aussitôt un virage. Il suffisait de tourner le volant d'un quart de tour pour faire tourner la voiture de 90 degrés vers la gauche, et la sortir du parc !

Comme je m'engageai dans la rue, je fis un quart de tour à droite et je fis pointer la Thunderbird de l'est vers le sud. Une petite pression sur l'accélérateur avec le bout de mon pied droit, et je filai dans la rue à 50 à l'heure.

Après avoir ralenti avant quelques croisements, je dirigeai mes réflexes vers le frein et l'accélérateur.

« Ces pédales se déplacent d'un centimètre à peine, m'avait dit Chwalek. Voici enfin réalisée la voiture automatique. »

En traversant la circulation intense des quartiers excentriques de South Bend, j'accoutumai de plus en plus mes réflexes au « futurisme » des commandes assistées.

Si le feu clignotant de la voiture qui roulait devant s'allumait, il semblait que la Thunderbird ralentissait d'elle-même, le délai de réaction d'une fraction de seconde qu'il fallait sur les voitures ordinaires pour enlever le pied de l'accélérateur et le jeter sur le frein n'existant plus.

Il me semblait que mes réflexes devenaient plus rapides et que j'avais acquis une maîtrise étonnante dans la conduite de la voiture et dans ses évolutions au milieu de la circulation.

La conduite elle-même est une source de joie sereine. Si une voiture débouchait soudain devant moi d'un passage latéral, je n'avais qu'à faire un léger mouvement de la

Des palettes, non des pédales, commandent l'arrêt et l'évolution des « voitures de demain » équipées par Bendix. Il suffit de 1 cm de déplacement pour mettre toute la pression aux freins.



main vers la gauche (à peu près 1/8 de tour du volant) pour déboîter sans danger vers l'allée extérieure.

Le mouvement suit la pensée

La quasi-immobilité de mon pied droit me semblait de plus en plus naturelle. Au bout d'une demi-heure au volant, j'avais l'impression d'arrêter et de faire repartir la voiture par la pensée. La manœuvre du volant était tout aussi naturelle. Il y avait un rapport direct et naturel entre le mouvement de mes épaules vers la droite et la gauche et l'empressement de la voiture à « prendre la suite ».

C'est ici vraiment qu'on croit commander par la pensée. Tout un ensemble d'activités des yeux et des muscles nécessaires (avec les systèmes classiques de direction) pour calculer l'ampleur de mouvement du volant pour un virage donné, sont éliminés. Il y a un rapport direct et naturel entre le mouvement du volant et le virage de la voiture.

« C'est comme si on gouvernait avec une barre » ai-je dit à Chwalek qui sourit et répondit : « Je ne suis pas surpris de vous

voir choisir cette analogie. L'action directe de la barre est justement ce que nous avons voulu réaliser. »

« A titre de précision, poursuivit-il, la démultiplication du volant que vous tenez donne 1 1/2 tour en tout de butée à butée. »

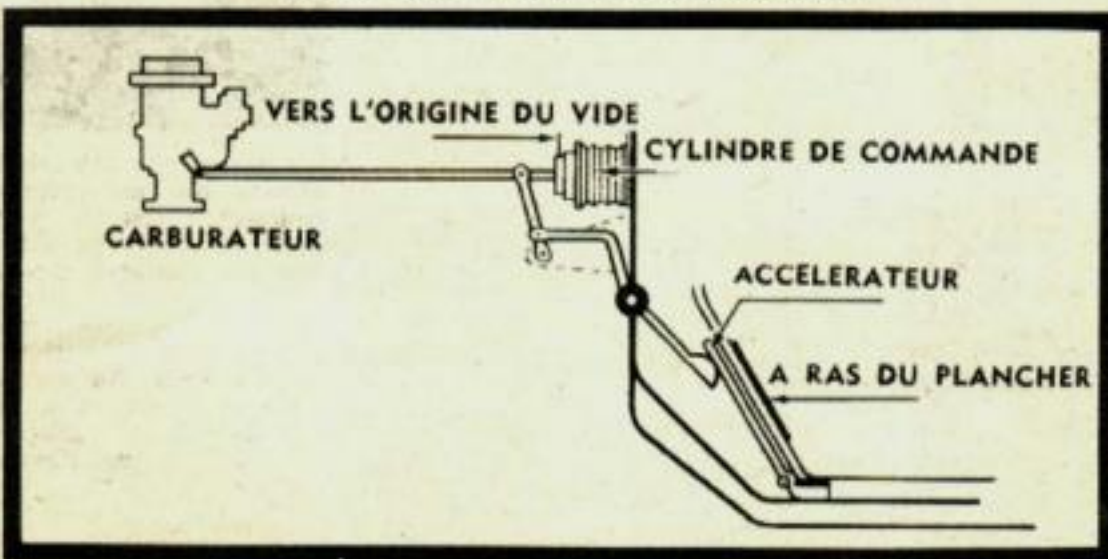
Si Dick m'avait dit cela avant que je sois parti, j'aurais craint de prendre le volant, car ma propre petite MG qui tourne « vite » demande 3 tours presque complets (la plupart des voitures de tourisme américaines ont des démultiplications qui demandent plus de cinq tours avec la direction manuelle, et environ 4 avec la direction assistée).

Néanmoins, malgré cette démultiplication rapide, la T-Bird ne vous laisse pas exagérer le virage. Elle ne semble pas particulièrement sensible au volant.

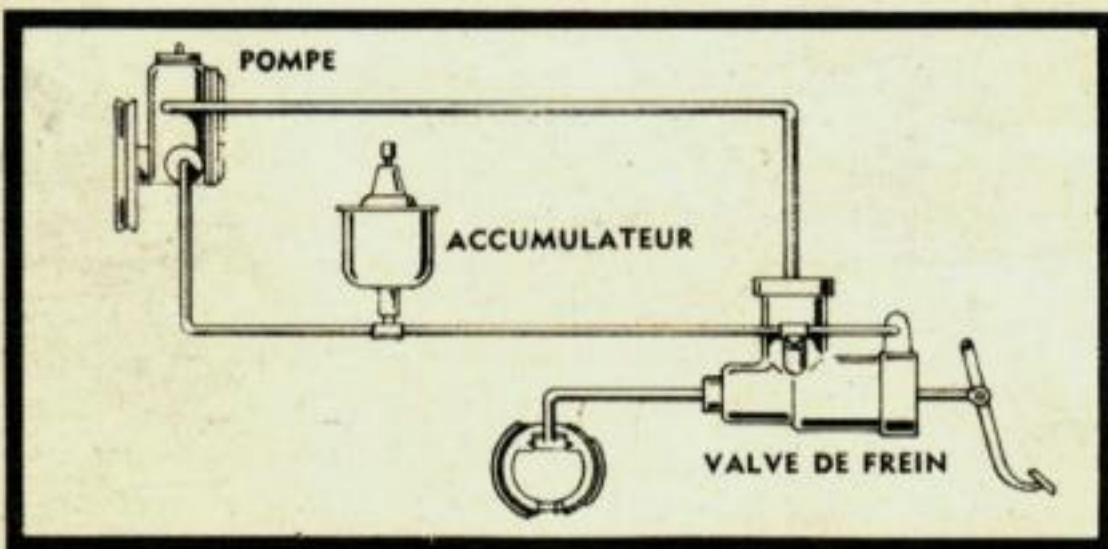
Comment évite-t-on des virages exagérés

Chwalek expliqua que les techniciens de Bendix avaient soigneusement dosé le servomécanisme du volant de manière qu'un effort modéré était nécessaire pour tourner le volant — suffisant pour que je n'aie jamais à m'inquiéter de tourner le volant trop loin

Un système d'accélérateur « sans déplacement » transforme les systèmes ordinaires à grand déplacement de frein et d'accélérateur en palettes de pression montées à ras du plan incliné de plancher, dont la dépression est de 1 cm seulement. Un simple piston utilise le vide créé par le moteur pour assurer le fonctionnement.



Le système de frein à pression totale, mis au point par Bendix, reçoit le fluide à 125 kg/cm² de la pompe et de l'accumulateur dans les cylindres de roue, au moyen d'une valve commandée par la palette du conducteur.



ou trop vite malgré moi. L'effort tangentiel au volant peut se mesurer à 1,5 ou 1,6 kg, me dit Chwalek.

Sur la grande route, le comportement du Varamatic fut au-dessus de tout reproche. A mesure que la vitesse augmentait, l'ampleur du mouvement des roues avant pour suivre les sinuosités de la route diminuait, de sorte que le volant s'écarta peu de la position neutre. Dans cette partie, les réactions du Varamatic ne sont pas aussi promptes et le volant doit être tourné plus loin pour obtenir un certain angle de déplacement des roues avant, que pour faire des virages serrés soit à droite, soit à gauche.

Voilà le « secret » du Varamatic et l'origine de son nom : la démultiplication de la direction varie automatiquement avec le déplacement des roues d'une butée à l'autre.

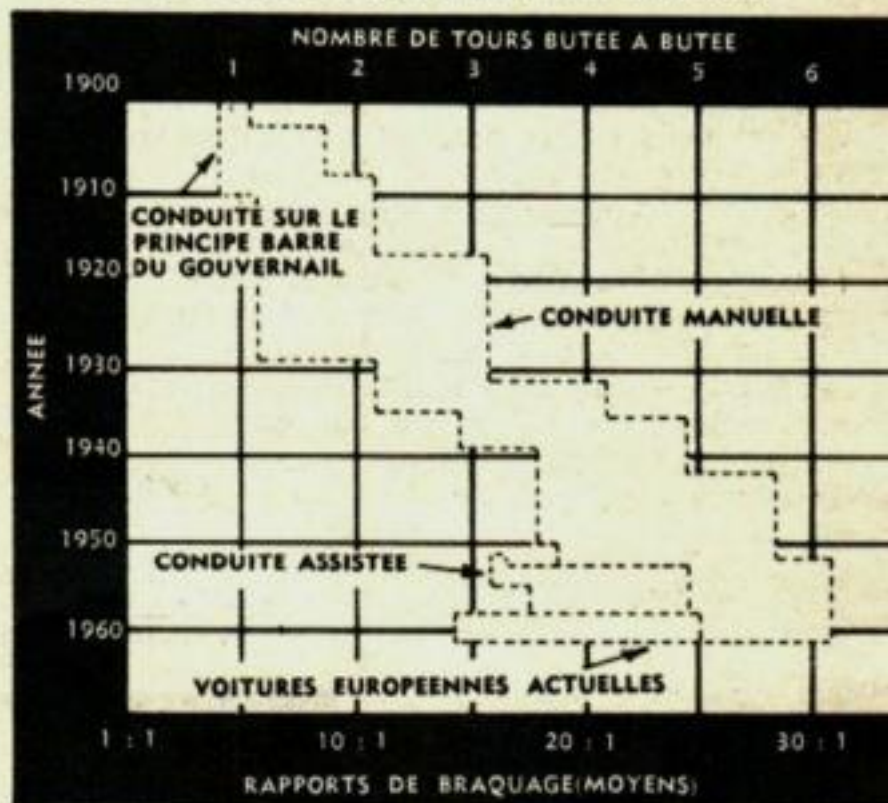
Par exemple, sur la direction de la T-Bird, le rapport total à la position neutre du volant est de 17,1 pour 1, tandis que complètement braqué à droite ou à gauche il tombe à 5,4 pour 1. Ainsi, lorsque vous faites des virages plus serrés à faible vitesse dans la circulation, la direction devient plus « vite » demandant un déplacement progressivement plus faible du volant pour un mouvement des roues sur un arc de plus en plus grand.

Mais l'effort sur le volant reste constant. Vous n'avez pas besoin de tirer plus fort sur le volant même lorsqu'il faut tourner plus vite à mesure que l'avantage mécanique décroît. La pompe de direction assistée com-

pense la perte lorsqu'une valve actionnée par la colonne de direction laisse passer plus d'huile vers le piston de commande.

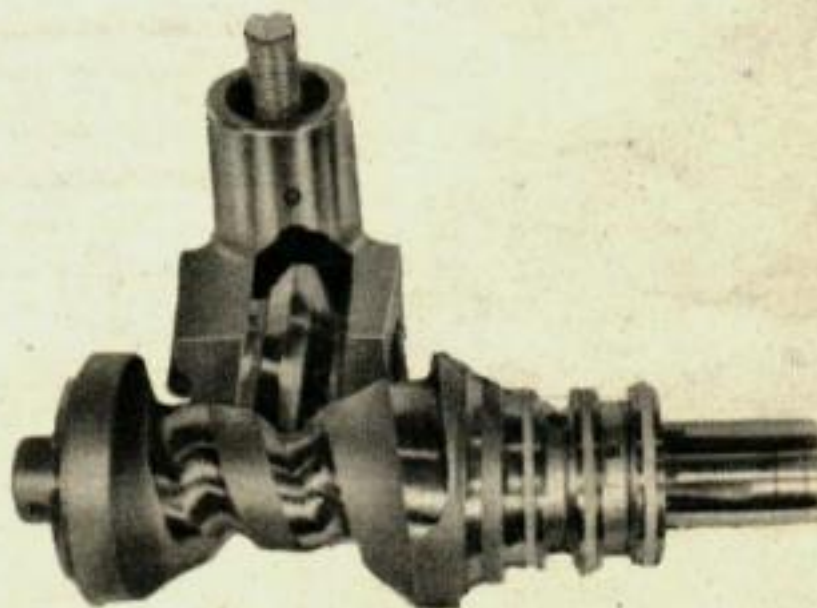
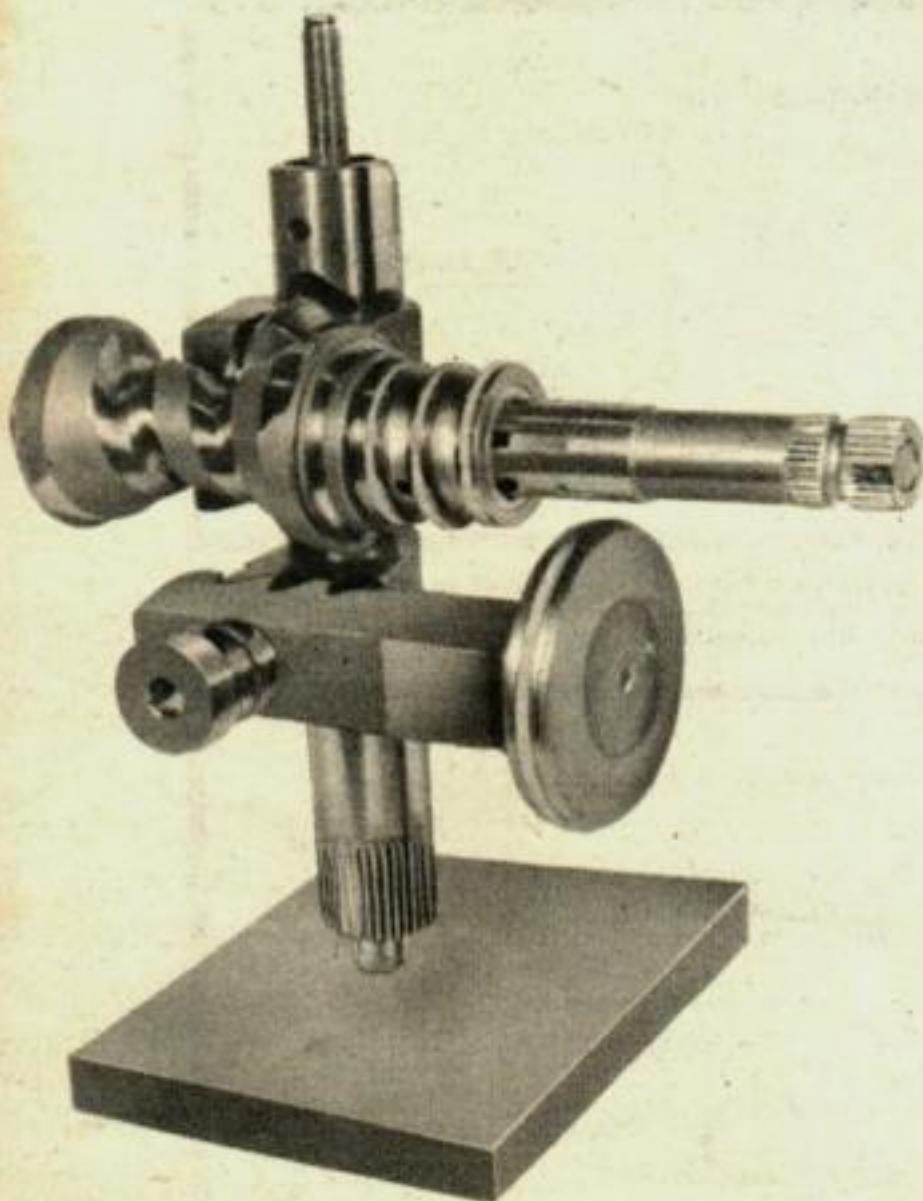
Comment est obtenu ce rapport variable ? Le secret est dans une vis sans fin en « sablier » spécialement conçue, à pas variable croissant du milieu vers les bouts en même temps que le diamètre. Cette vis sans fin est reliée au volant et déplace la barre de direction en « vissant » un galet d'un bout à l'autre de sa génératrice de la même façon qu'un boulon déplacerait un écrou le long de sa longueur si on le tournait tout en maintenant l'écrou.

Comme le pas de la vis sans fin augmente



La manœuvre du volant est devenue plus lente à mesure que les voitures sont devenues plus rapides, comme le montre le tableau. Des rapports numériques plus élevés devenaient nécessaires à mesure que les voitures devenaient plus lourdes malgré la direction assistée.

La vis sans fin en sablier dont le pas augmente vers les bouts est le principe du système Varamatic. Une action plus grande du piston compense la perte de l'avantage mécanique.



vers chaque bout, le galet se déplace de plus en plus vite en s'éloignant du milieu. Le galet est lui-même fixé sur une manivelle portée par un axe qui fait tourner le levier Pitman et fait ainsi pivoter les roues.

On conçoit ainsi que la vis sans fin actionne le levier de direction plus vite à chaque extrémité. Elle a une vitesse « basse » au milieu et de plus en plus « haute » vers les bouts.

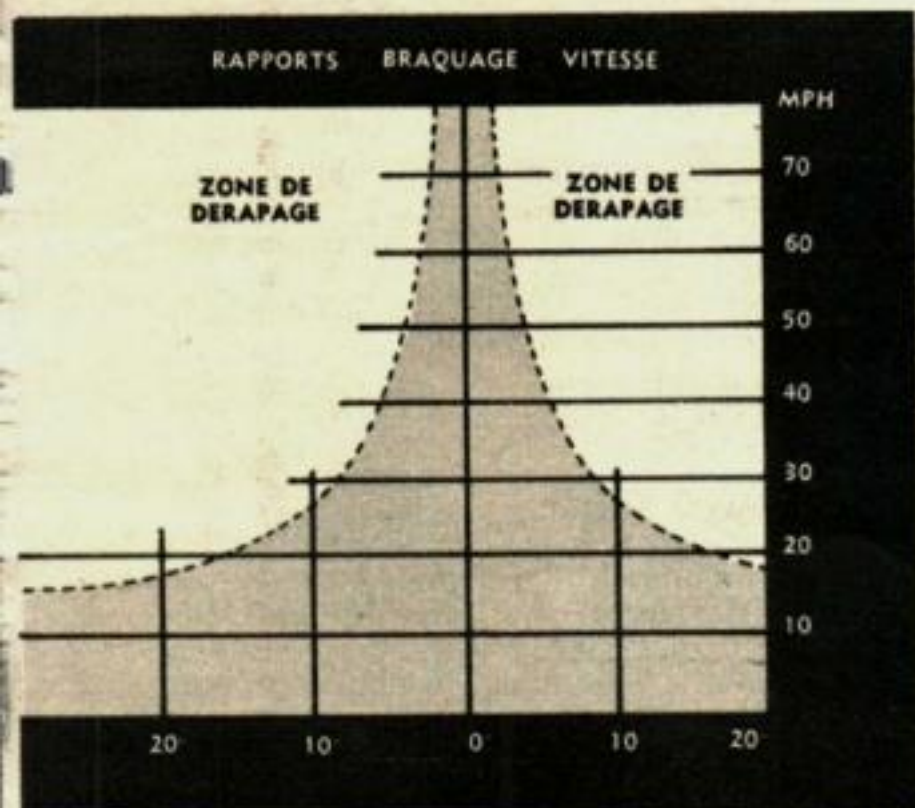
Ce rapport variable a été mis au point d'après les expériences des Laboratoires aéronautiques Cornell de Buffalo (New York).

Cornell avait remarqué que le braquage tolérable des roues avant d'un côté ou de l'autre, à une vitesse quelconque, est limité

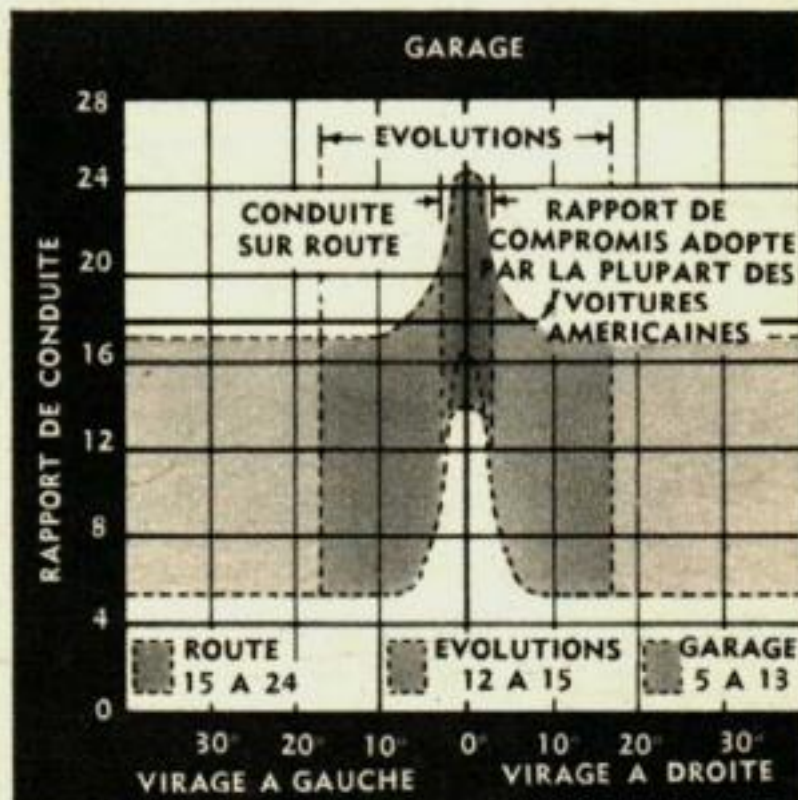
par l'accélération latérale que prendrait alors la voiture. En bref, la partie qui s'étend au-dessus de la courbe (page 33) représente des angles vitesse-roue qui ne peuvent être atteints parce qu'ils dépasseraient la force de braquage des roues.

Les variations des rapports de volant du mécanisme Varamatic Bendix (voir page 33) sont parallèles à ce graphique d'angle vitesse-roue. Aux vitesses élevées (la bande verticale médiane que porte chaque graphique), notons que les rapports de Varamatic sont numériquement élevés (15 à 24 pour 1), éliminant toute sensibilité dangereuse et fatigante. Aux extrémités, les rapports sont

(Suite page 108)

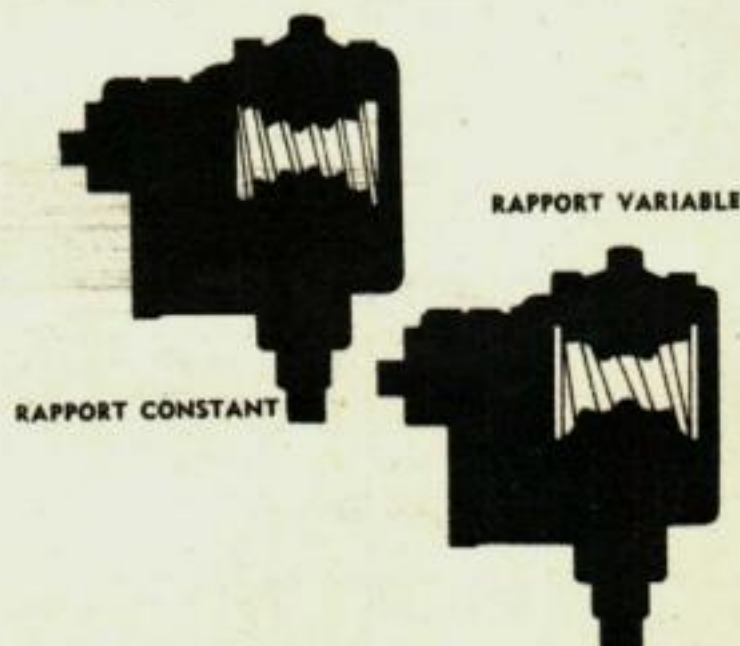
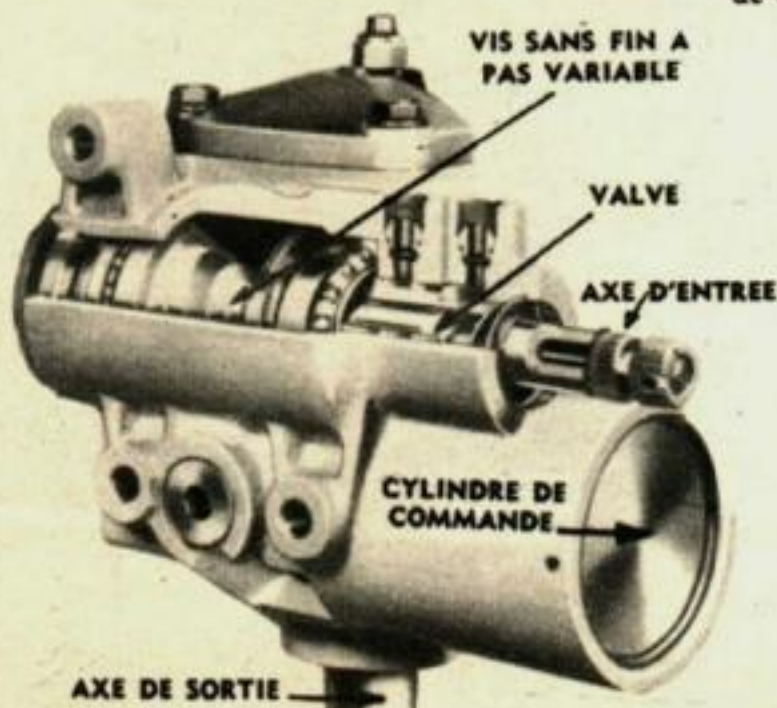


Les rapports entre le braquage et la vitesse sont montrés sur le graphique établi par Cornell. A mesure que la vitesse augmente, le braquage des roues admis dans les limites de sécurité diminue. Si vous dépassez cette limite, vous dérapez.



Les trois taux de démultiplication que comporte le mécanisme de direction Varamatic pour le garage, les évolutions et le roulement. Notons que les voitures américaines adoptent en général un rapport de compromis d'environ 17 à 1.

La conception de la boîte de direction assistée, Varamatic, dont une vue en coupe est représentée en bas à gauche, est telle qu'il est possible d'adapter des vis sans fin à rapports variables suivant les caractéristiques des différentes voitures, notamment leur poids et leur empattement. Le cylindre de commande est placé sous la vis sans fin.



Au volant de la voiture de demain

(Suite de la page 33)

faibles numériquement (5 à 13 pour 1) permettant un braquage rapide des roues avant pour faciliter les manœuvres de garage et de circulation.

Mais, en aucun cas, Varamatic ne cherche à faire tourner la voiture plus vite qu'il n'est prudent de le faire à la vitesse présente.

Contrôle de dérapage

Bien entendu, la voiture déraperait latéralement si le conducteur faisait l'erreur de braquer les roues avant trop fort pour la vitesse présente. Le rapport de Varamatic, parallèle à la courbe de Cornell, veille à faire déraper la voiture avant que le rapport du volant ait atteint une valeur telle pour la vitesse présente que le conducteur en perde le contrôle.

J'ai fait l'essai du Varamatic à grande vitesse et je me suis aperçu qu'il était impossible de surmonter mes réflexes instinctifs de conducteur et de tourner le volant trop loin à droite ou à gauche pour atteindre les taux élevés de braquage à l'un ou l'autre bout de la vis sans fin de Varamatic.

A un moment donné, je conduisais une Pontiac équipée de Varamatic sur des routes glissantes, couvertes de neige, à 80-90 km/h. Plusieurs fois, je mis délibérément la voiture en dérapage et j'ai inversé le volant pour la redresser. Pas de problèmes. Juste ce qu'il faut de réaction pour reprendre le contrôle et pas plus.

Facile à garer

Le garage parallèle devient si facile avec Varamatic que c'est même amusant. Vous

vous arrêtez après avoir dépassé légèrement l'emplacement libre, vous reculez en braquant à droite d'1/4 de tour de volant et aussitôt que votre pare-choc avant est déboîté de la voiture qui est devant, vous inversez le volant d'environ 1/3 de tour à gauche et hop ! vous êtes en place. Une manœuvre de garage achevée avec moins de 2/3 de tour de volant !

Lorsque les conductrices auront connaissance de cette merveille, Bendix sera obligé de travailler jour et nuit pour satisfaire la demande !

En même temps que la direction Bendix révolutionne votre manière de conduire, les commandes de frein et d'accélérateur « sans déplacement » deviennent une seconde nature. Il me fallut environ 30 km pour me familiariser avec la commande par pression du pied sur les palettes, tellement différente du pompage classique des pédales, mais tandis que les kilomètres défilaient, je m'aperçus que ma jambe droite était beaucoup plus détendue. Je pouvais doser l'action de l'accélérateur en déplaçant simplement le poids de ma jambe pour obtenir la vitesse de croisière convenable, et pour accélérer et changer de vitesse, je n'avais qu'à raidir un moment les muscles de mon pied et hop ! la vitesse est passée.

Le freinage avec le système No Travel Bendix devient un réflexe au bout de quelques minutes. Je découvris qu'il était facile de coordonner la pression du pied avec l'effort de freinage nécessaire aux tambours de frein, beaucoup plus facile que la manière classique de soulever toute la jambe avant de faire effort vers le bas en tâtant sur plusieurs centimètres de déplacement de la pédale, puis ensuite seulement de coordonner l'effort musculaire adapté avec le taux de décélération de la voiture.

Les freins anticatastrophe

Le système No Travel, en plus de sa facilité est également pourvu d'une sécurité. Voici comment ça fonctionne. La palette commande une valve hydraulique qui laisse passer le fluide sous une pression pouvant atteindre 125 kg/cm² dans les tuyauteries branchées aux cylindres de frein. D'où vient cette pression ? Directement d'un accumulateur (réservoir de pression) placé sous le capot. Une petite pompe, pas beaucoup plus grande qu'un rasoir électrique, fonctionne en prenant la suite de la pompe normale de direction assistée, pour maintenir la pression dans l'accumulateur. Si votre moteur tombe en panne, il reste assez de pression dans l'accumulateur pour permettre de freiner à fond environ 18 fois. Je l'ai constaté moi-même en faisant l'essai 18 fois !

Si par malheur, vous perdez toute pression dans l'accumulateur et la pompe, la valve de frein devient automatiquement un cylindre primaire comme dans un système de freins classique et la palette s'enfonce en dessous du niveau du plancher, de sorte que votre pied la suit et actionne les freins de la même manière que si vous aviez une



propublic

60 x 90 cm : 2,95 F

60 x 120 cm : 3,93 F

90 x 120 cm : 5,90 F

3

dimensions pratiques

Le présentoir Biplac est installé
dans les Magasins Isorel Service,
les magasins Bois Détail,
les quincailleries, les drogueries
et les magasins à succursales multiples.
Vous trouverez le présentoir Biplac
dans tous les magasins portant
le panneau «Biplac en vente ici».



facile à travailler, facile à découper
facile à peindre
Biplac, c'est le matériau idéal

pour tous les travaux que vous faites vous-même

chez vous ayez toujours
sous la main
quelques panneaux

BIPLAC

C'est un panneau **ISOREL**  Centre de Documentation Isorel, 67 bd Haussmann, Paris 8

INSTITUT SUPÉRIEUR D'ÉTUDES COMMERCIALES

CARRIÈRES du SECRÉTARIAT
et de la COMPTABILITÉ
GESTION des ENTREPRISES

Stages pratiques - C.A.P.
Placement assuré par l'Institut

Envoi gratuit : notice M P
Tous renseignements

COURS NADAUD TOUTES CLASSES

(secondaire et supérieur)

1, place Jussieu, PARIS (5^e) POR. 13-38

**EXTERNAT - DEMI - PENSION
INTERNAT**

de plein air en forêt de Sénart

**COURS D'ANNÉE SCOLAIRE ET DE VACANCES
COURS PAR CORRESPONDANCE**

C8.63



à l'aide des cornières perforées
«CHEVRON» suivant vos be-
soins: Rayonnages, établis, cha-
riots, tables, échelles, casiers,
transporteurs à rouleaux, etc. ...

LA CORNIERE CHEVRON

30, rue Galilée, Paris 16^e, Tél.: POI 27.00

voiture avec des freins hydrauliques ordi-
naires, non assistés.

Que devient alors l'accélérateur assisté et sa palette « sans déplacement » ? C'est un simple cylindre à vide qui amplifie l'effort de votre pied sur la palette de manière qu'un déplacement d'environ 12 mm crée un mouvement du mécanisme d'accélérateur égal à celui que donnerait un déplacement de 65 mm d'une pédale classique. (Il est possible de pousser l'accélérateur à la main pour l'ouvrir avant que le moteur en tournant ait créé le vide).

Quel est le prix de ce système ? Pas plus élevé que celui de n'importe quel système classique de direction assistée, suivant les représentants de Bendix. Le système Varomatic comprend à peu près le même nombre de pièces qu'un système classique de direction assistée. Les freins hydrauliques No Travel à pression maximale éliminent le dépresseur et le cylindre primaire classiques mais exigent en plus la petite pompe, le réservoir accumulateur et le combiné valve de frein, cylindre primaire.

L'accélérateur assisté par vide est constitué par un cylindre et une valve simples qui augmenteront de moins de 10 \$ le prix de la voiture.

Quand trouvera-t-on sur le marché l'équipement Bendix pour « voiture de demain » ? Dès que certains constructeurs accepteront de faire le saut et de l'offrir au public, d'après Edward E. Hupp Junior, le directeur de fabrication automobile de Bendix. « Nous sommes prêts au propre comme au figuré à le fabriquer en série, dit-il. Tout ce qu'il nous faut, c'est une signature au bas d'un contrat. »

Après avoir conduit « la voiture de demain » de Bendix, nous partageons cette confiance.