



La Ford « Cardinal » devient la « P-4 »

succédant avec succès à la « Taunus 12-M »

Par Heinz P. SCHLICHTING

LA nouvelle petite voiture Ford, secrètement connue dans le monde entier comme la « Cardinal », n'est-elle pas peut-être vraiment sensationnelle à première vue. C'est une machine assez traditionnelle pour l'observateur superficiel, et ses caractéristiques sensationnelles ne se révèlent que lorsque vous vous appliquez à observer les détails.

L'affaire a commencé sur l'Autobahn, à quelques kilomètres avant Cologne, Allemagne. J'ai vu deux voitures peintes en un brun mat et portant d'étranges plaques d'immatriculation. Je n'aurais jamais cru que je venais de voir la nouvelle Ford. Deux heures plus tard, le Directeur du Service des Relations Publiques Ford me dit en souriant : « Vous avez vu la « Cardinal », ou, ainsi que nous appelons ce prototype, la « P-4 ». Elle va succéder à notre modèle « Taunus 12 M » vieux de dix ans. L'histoire de la « Cardinal » fut évoquée en un temps assez court. Mise au point en premier lieu en collaboration américano-européenne, elle devait être construite à la fois aux Etats-Unis et en Allemagne pour être mise en vente sur les marchés américain et européen. Ce ne furent que des considérations commerciales qui firent abandonner la production et la vente sur le marché américain, ce qui fait que la mise au point et la fabrication finales de la voiture seront entièrement à la charge de la Compagnie Ford-Werke A.G. de Cologne, Allemagne. Pour cette raison, l'usine Ford de Cologne a construit une énorme chaîne de fabrication en série, qui sera en fait la plus moderne d'Europe. Sur celle-ci, l'automation atteint un haut degré de perfectionnement et, de plus, la précision et l'exac-

titude sont poussées presque aux extrêmes. Il n'y a que 8.500 jauges pneumatiques, des instruments de la plus haute perfection mesurant l'exactitude au millième de millimètre, installées le long des lignes de transfert. Cependant, les chaînes hautement automatisées peuvent être rapidement modifiées pour produire n'importe quel autre type de moteur.

Quoique la « P-4 » ait encore été au secret absolu lorsque j'ai visité l'usine Ford, le Directeur Technique, M. J.-A. Gutzeit, m'a communiqué tous les détails que je désirais connaître. En premier lieu, il m'a parlé en termes enthousiastes d'une course privée qu'il avait conduite entre une « P-4 » et une « Taunus 17-M » le jour précédent sur les flancs de la montagne de l'Eiffel (Vous devriez tout d'abord savoir que la concurrente de la « P-4 » développe 50 % de plus de puissance et qu'elle peut être conduite plus rapidement et plus vivement). Cependant, la « Taunus 17-M » n'eut aucune chance de dépasser la « P-4 ». Le conducteur de la « 17-M » devint presque enragé et ses efforts pour essayer de rattraper la petite sœur de sa voiture le mirent presque en sueur. M. Gutzeit, qui avait pris place dans la voiture la plus puissante, mais qui connaissait aussi les légendaires caractéristiques de conduite de la « P-4 », me donna la solution de cette énigme. « C'est que la traction avant tire la voiture dans les virages au lieu de la pousser contre ceux-ci. De ce fait, vous pouvez rouler avec plus de vitesse combinée avec plus de sécurité. Observez ce simple principe physique », me dit-il, et il plaça une boîte d'allumettes sur le bureau. « Si je pousse cette boîte d'allumettes par le travers du bureau par l'extrémité arrière, il arrivera à un moment où à un autre que

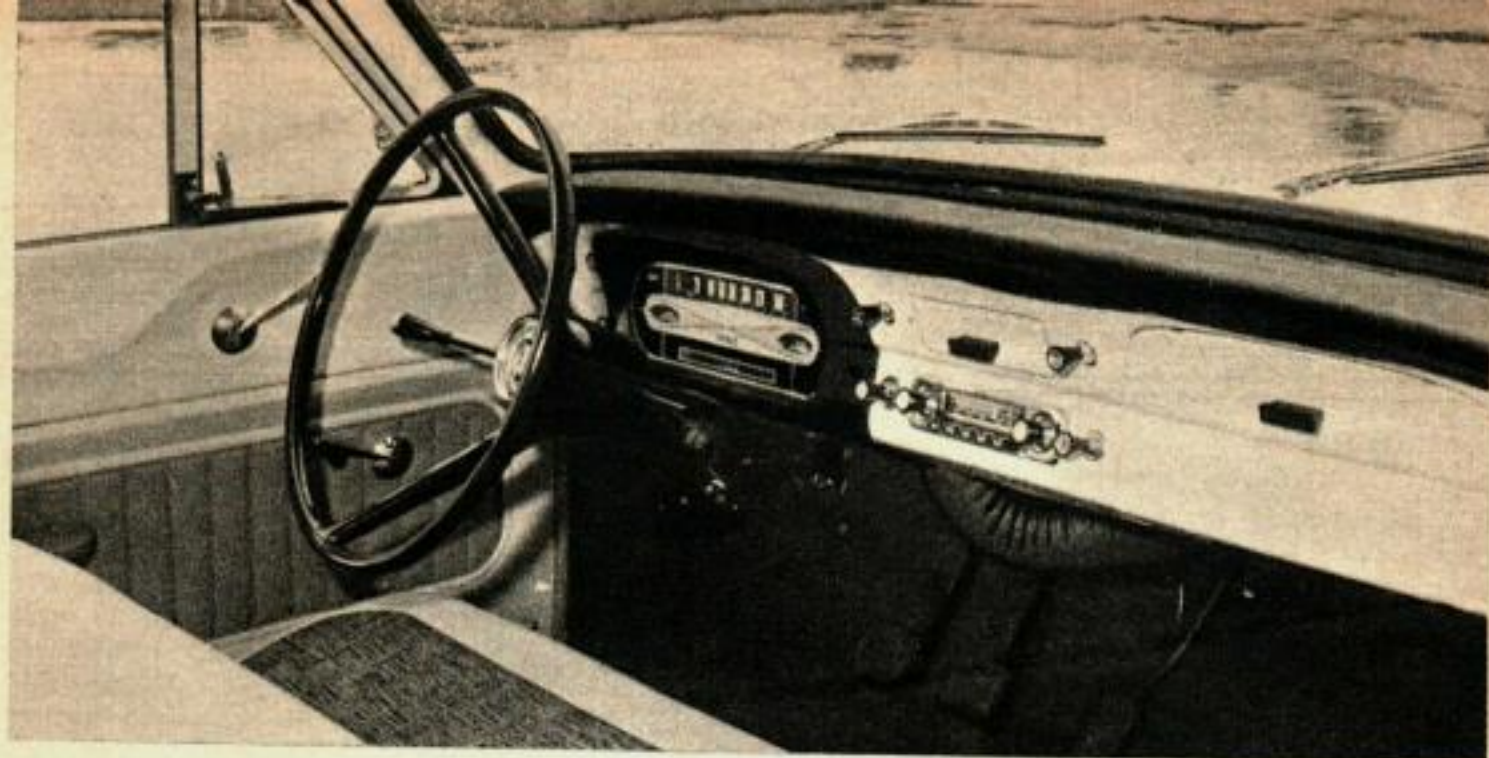
l'extrémité avant déviara de la direction désirée. Mais si je tire la même boîte d'allumettes par l'avant avec une petite ficelle, elle conservera sa direction dans tous les cas, que je la tire vite ou lentement, en ligne droite ou en ligne courbe. Ceci est la traction avant expliquée avec des mots simples, et pas autre chose... aussi bien en théorie qu'en pratique. Et laissez-moi vous dire à l'avance que vous aurez en mains cette voiture dès la première minute où vous la conduirez. »

Ceci n'eut pas à m'être dit deux fois. A l'intérieur du service expérimental strictement clôturé et surveillé, j'ai été mis au volant de l'une des toutes premières voitures de la « série zéro » pour un essai de conduite sur la piste d'expérience aménagée à l'intérieur de l'usine même. Lorsque j'ai vérifié les commandes et les freins pour être sûr d'une conduite rapide et vive, j'ai eu l'impression que j'avais cette voiture depuis très longtemps déjà. J'avais une sensation de conduite entièrement inédite, et je me suis souvenu des explications de M. Gutzeit : « Cette voiture résiste exceptionnellement bien à l'action du vent latéral parce que la propulsion par l'avant lui donne une excellente stabilité de guidage et de direction ». Je crois donc que cette voiture sera aussi exceptionnellement sûre dans la neige et sur les routes mouillées. En fait, j'ai pu l'essayer moi-même sur piste mouillée sans aucune réserve. A en juger par la façon dont je faisais pivoter cette voiture autour de certains virages, toute personne se trouvant à l'extérieur n'aurait jamais cru que je pourrais la faire tenir sur la route. Et cependant, je n'ai jamais eu l'impression de prendre trop de risques, et j'ai fortement apprécié les légendaires caractéristiques de la traction avant et de sa précision de direction. On a souvent dit que la transmission à l'avant contrarie la direction et accentue l'action directionnelle durant le freinage. A ces deux points de vue, je n'ai rien remarqué qui sortait de la normale. Naturellement, vous avez à employer assez de force sur le volant si vous faites prendre à la voiture un virage brusque avec le pied appuyé à fond sur l'accélérateur, car le taux de démultiplication de la direction est de 22 à 1, et il vous faut faire 4 tours 1/2 d'une des butées à l'autre. Cependant, les caractéristiques de direction ne sont pas imprécises et ne nuisent en rien à une exacte stabilité. De plus, les chocs et les contrecoups sur les roues motrices ne sont aucunement transmis au volant de direction... C'est l'une des propriétés caractéristiques du système de direction à recirculation de billes monté sur la « P-4 ». J'ai fait un essai en appuyant durement sur le frein, avec les mains enlevées du volant, jusqu'à ce que la voiture s'arrête. Elle est restée sur sa voie comme une locomotive sur ses rails. A l'origine, c'est une direction à pignon et crémaillère qui avait été prévue ; mais les ingénieurs Ford ne se sont pas trouvés satisfaits de ce système traditionnel-

lement employé sur les voitures à traction avant. Ils l'ont trouvé trop direct dans la répercussion des chocs, et trop exigeant au point de vue du réglage et de l'entretien. Dans l'ensemble, cette voiture a été conçue pour ne requérir qu'un minimum d'entretien. Elle ne comporte pas de graisseurs et le tableau de graissage n'indique que quatre points : les deux demi-arbres d'entraînement de chaque côté, avec chacun deux joints de cardan qui doivent être graissés tous les 10 000 km. Rien d'autre n'est à lubrifier. Le changement de l'huile est aussi indiqué comme devant se faire tous les 10 000 km. Le système de refroidissement ne requiert aucun entretien et il est, en fait, d'une conception des plus ingénieuses. L'eau de refroidissement contient un produit antigel qui la protège jusqu'à -20°C et, lorsqu'elle est très chaude, elle passe à travers un échangeur de chaleur monté sur la cloison pare-feu, lequel sert en même temps de réchauffeur, avec ventilateur. Dans la deuxième phase, si l'eau de refroidissement monte à plus de 80°C , un thermostat ouvre la canalisation aboutissant au radiateur à l'avant de la voiture, où l'eau sera refroidie par l'air (mais sans un ventilateur qui tournerait pendant la plus grande partie du temps sans nécessité). La troisième phase se produit par temps très chaud ou sous conditions de conduite très rigoureuses ; dans celle-ci, le ventilateur de l'échangeur de chaleur se met en marche automatiquement, de façon à maintenir la température à un niveau constant de 80°C . En été, le ventilateur chasse l'air chaud hors de la voiture ; en hiver, vous pouvez l'utiliser comme réchauffeur-dégivreur. Pendant mon parcours d'essai sur la « piste de dérapage », avec très peu d'air de refroidissement seulement et le moteur fonctionnant sous forte charge, je fus convaincu du fonctionnement précis et efficace de ce système de refroidissement qui exclut à la fois tout surchauffement et tout refroidissement excessif. Le dispositif de refroidissement fonctionne avec une pompe à eau et il n'est pas scellé ; cependant, le constructeur garantit qu'il ne requiert aucun entretien pendant deux ans au moins.

Une autre démonstration qui m'a impressionné est celle du passage facile des vitesses et de la très exacte synchronisation des quatre vitesses. La voiture est montée avec la boîte de vitesses type Ford déjà montée sur la « Taunus 17-M », boîte de vitesses qui a été louée pendant les quatre dernières années comme étant la boîte la mieux synchronisée et la plus facile à actionner que Ford ait jamais construite. Même le passage de deuxième en première, qui est souvent une affaire problématique, s'effectue sans la moindre protestation. Un vrai régal ! Après avoir manœuvré le levier, je ne voulais jamais croire que j'avais vraiment passé en première parce que je n'avais ni ressenti ni entendu la moindre résistance ; mais la vitesse avait pourtant passé exactement à chaque coup.

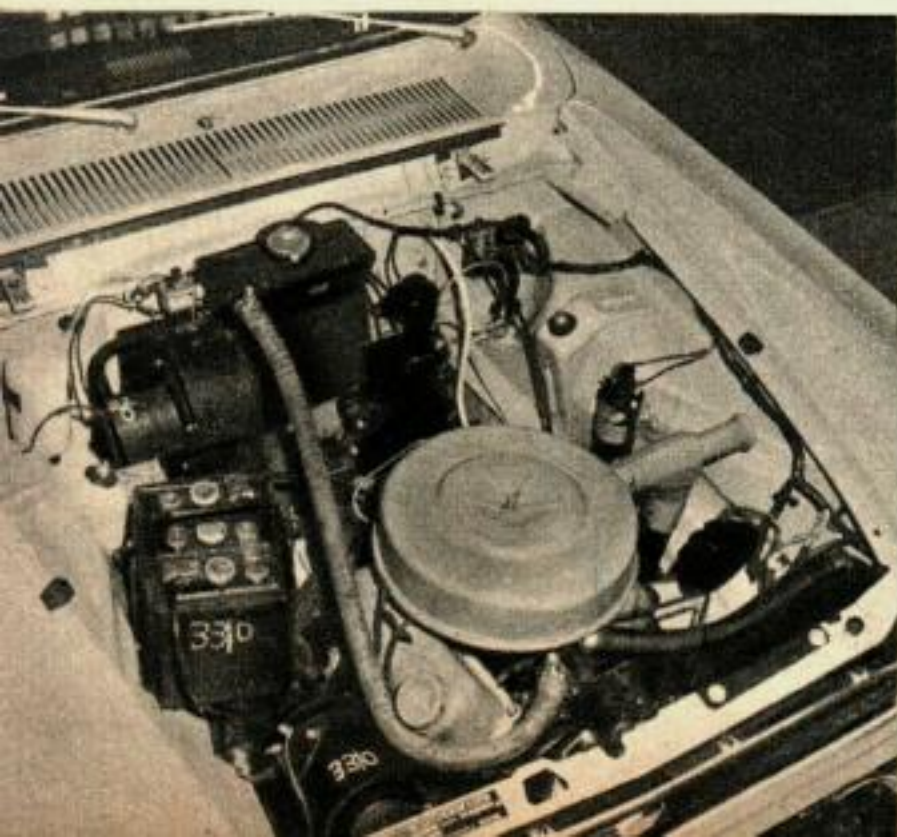
La tenue de route et la suspension sont



Sur le tableau de bord, tous les cadrans sont réunis en un groupe combiné installé directement devant le siège du conducteur. Ce groupe instrumental comprend le compteur de vitesse, le totalisateur, la jauge à carburant et un thermomètre, ainsi que les lampes-témoins d'indication de pression d'huile et de taux de charge de la dynamo, et les lampes-témoins de phares et d'indicateurs de direction.

A gauche de la colonne de direction se trouve la commande combinée pour l'avertisseur, les indicateurs de direction clignotants, les phares, les lampes-code et les feux de position. Ces derniers s'allument si la clé de contact est enlevée et si la commande des indicateurs de direction clignotants est passée pour allumer le côté voulu. Au-dessus de la radio se trouve le cendrier ; à gauche et à droite sont les commandes pour les essuie-glace, le lave-glace, l'allume-cigarettes, le chauffage et le ventilateur. Remarquer le spacieux coffret à gants.

590 décimètres cubes, telle est la capacité du compartiment à bagages. Plus important que ce chiffre est le fait que le coffre tout entier présente un espace rectangulaire et très utilisable dans lequel ne dépasse rien d'autre que les passages de roues. La roue de secours et le cric sont fixés à l'arrière du compartiment.

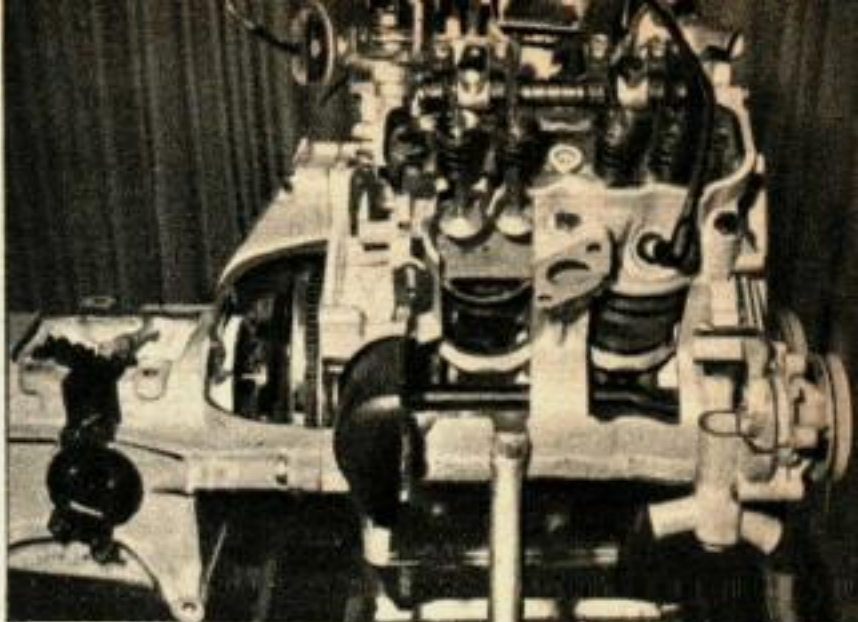


Le compartiment du moteur. Le moteur V-4 très compact monté très à l'avant de l'essieu est dissimulé par l'énorme filtre à air. A gauche, la génératrice et la batterie à haute capacité. Remarquez la remarquable solution utilisée pour le système de refroidissement. Sur la cloison pare-feu, l'échangeur de chaleur avec le gros ventilateur et le bouchon de remplissage. Juste au devant (visible seulement par le raccord de durite), le radiateur. Au-dessous du filtre à air, les tuyaux du circuit de refroidissement sont branchés sur le bloc-moteur. Vue en coupe du nouveau moteur V-4. L'arbre de compensation est visible au-dessous des cylindres ouverts. Cet arbre est nécessaire sur le moteur V-4 à 60° pour compenser les forces centrifuges s'exerçant sur l'arbre-villebrequin. A gauche de l'arbre de compensation horizontal, le filtre à huile vue en demi-coupe. A droite, la pompe à eau à entraînement par courroie.

fantastiques, bien qu'elles soient toutes les deux obtenues par des arrangements simples et traditionnels. Le train avant comporte des ressorts à lames transversaux combinés avec une suspension à roues indépendantes par bras triangulaires ; ces derniers sont articulés sur la boîte de vitesses : une solution entièrement nouvelle. L'essieu arrière est du type rigide, individuellement suspendu par ressorts à lames semi-elliptiques. Un ingénieux dispositif de fixation des ressorts arrière empêche que l'arrière de la voiture se relève trop sous freinage violent. Pour éliminer l'inclinaison transversale, un stabilisateur à barre de torsion est monté sur l'essieu arrière. Dans l'ensemble, ceci donne une suspension douce et une tenue de route précise et sûre qui font qu'il faudrait que quelqu'un conduise lamentablement pour arriver à faire sortir la voiture de sa route ou pour la faire verser.

La carrosserie monocoque est traditionnelle dans son exécution et sa finition. Elle ne comporte aucun accessoire inutile ne faisant qu'augmenter le prix pour flatter l'œil. La voiture tout entière a été conçue sans perdre de vue l'économie et le rationalisme. Les intervalles de service ont été réduits au minimum, et le constructeur garantit 150 000 km pour la durée de vie du moteur. Une chose que j'ai trouvée remarquable est le fait que l'épaisseur de la tôle utilisée pour la carrosserie est suffisante pour que vous puissiez vous asseoir sur le capot ou sur le couvercle de la malle arrière sans les enfoncer aucunement. De nos jours, une chose que l'on remarque couramment sur de nombreux modèles de voitures est que l'on peut, sur tout le tour de leur carrosserie, faire plier la tôle avec le pouce.

Je n'ai pas pu apprendre quel en serait le prix, mais il se situera entre celui de la Volkswagen et celui de la grande sœur de celle-ci ; il pourrait être assez bas pour que la nouvelle Ford entre en concurrence même avec la petite Volkswagen. Ce prix bas et ces caractéristiques de conduite seront des plus avantageux pour une foule d'acheteurs qui attendait la sortie d'une voiture familiale bon marché permettant une conduite quelque peu sportive. Cette dernière est rendue possible par la traction à l'avant et par la disposition du moteur et de la transmission de force. En tant que voiture utilitaire, la « P-4 » se qualifiera par ses dimensions. L'espace des passagers est devenu plus spacieux en comparaison avec les voitures précédentes, et le coffre à bagages a non seulement une capacité de 590 dm³, mais offre encore un espace rectangulaire et bien formé, sans recoins et totalement utilisable. Ceci vaut mieux que d'annoncer un nombre ébouriffant de décimètres cubes. Le conducteur et les passagers ont plus de place, eux aussi. L'accès au compartiment des passagers est aisé grâce à une large porte ; pour laisser pénétrer les passagers arrière, les sièges avant se rabattent en oblique, dégagant ainsi plus

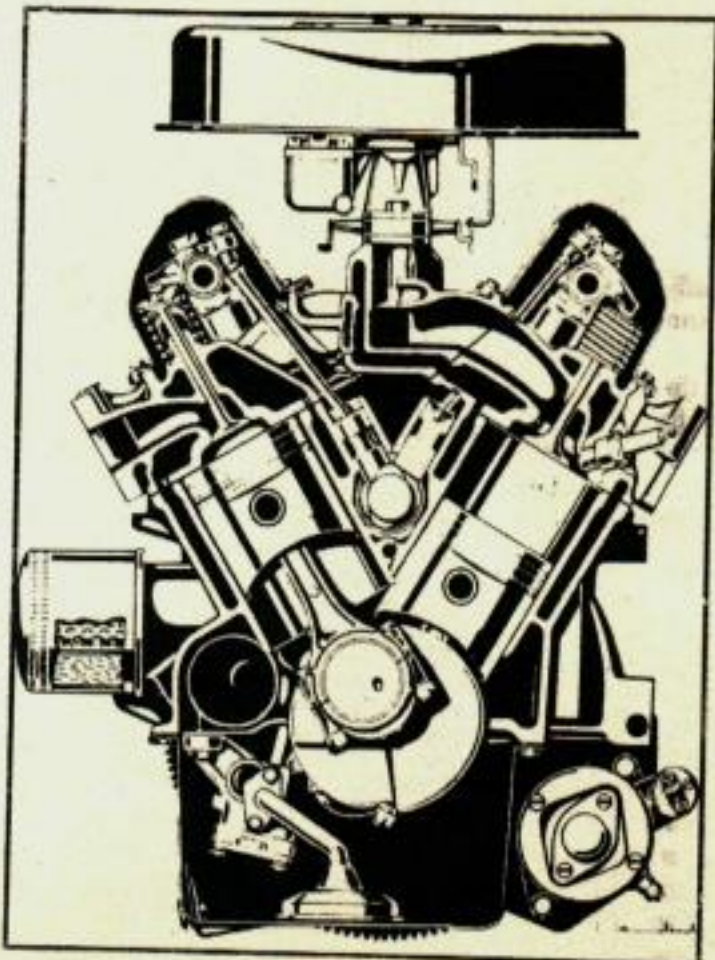


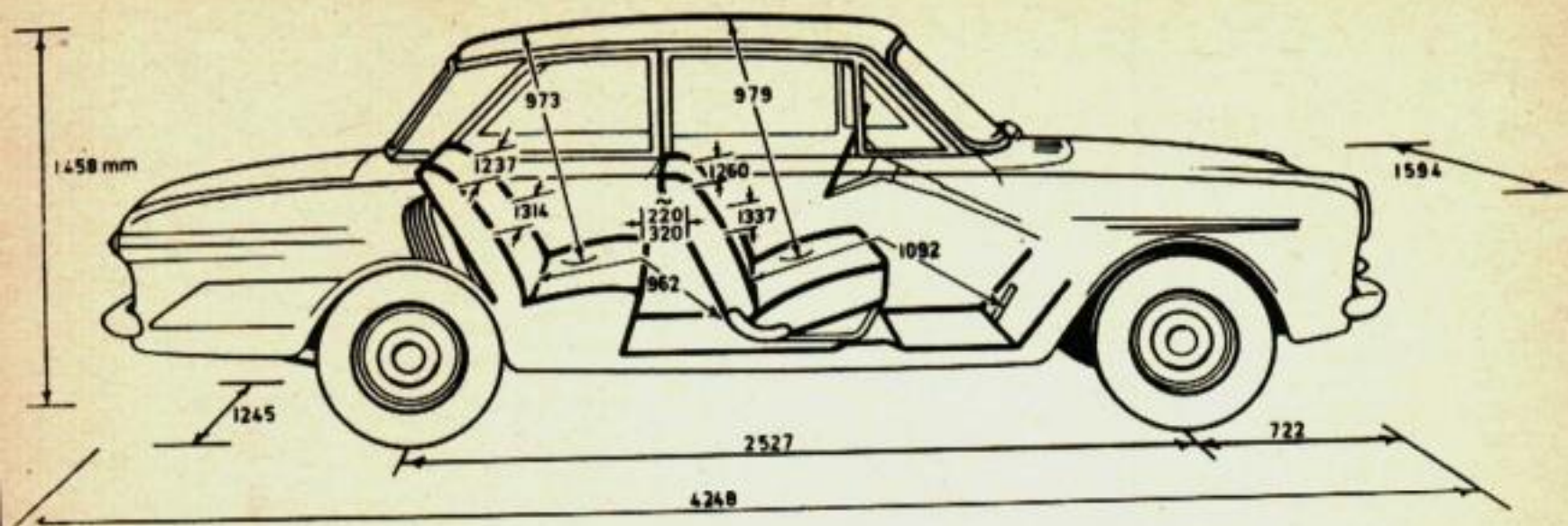
d'espace de passage. D'autre part, le siège du conducteur est si bien fixé qu'il se sent comme chez lui. Une réserve est à faire à ce propos : si le conducteur a des jambes très longues, ou s'il aime conduire très éloigné du volant, l'espace de dégagement des genoux des passagers de la banquette arrière devient alors très réduit. En ce qui concerne le siège du conducteur (une banquette), j'aurais préféré des sièges séparés.

Le tableau de bord et le montage des commandes m'ont paru bien façonnés et bien calculés. Les instruments sont concentrés en un groupe combiné se trouvant directement dans le champ de vision du conducteur ; ils comprennent : un compteur de vitesse, un totalisateur, une jauge à carburant et un thermomètre. La pression d'huile et le taux de charge de la dynamo sont indiqués par

(Suite page 113)

Vue en coupe du nouveau moteur Ford V-4.





FICHE TECHNIQUE

Carrosserie : monocoque, sans châssis.

Roues avant : suspension à roues avant indépendantes avec bras de suspension triangulaires, ressorts transversaux, amortisseurs hydrauliques télescopiques.

Roues arrière : essieu rigide — ressorts à lames individuels semi-elliptiques — stabilisateur à barre de torsion — amortisseurs hydrauliques montés verticalement.

Système de freinage : freins hydrauliques — diamètre des tambours : avant : 230 mm ; arrière : 200 mm — deux sabots d'attaque à l'avant, un sabot d'attaque et un sabot entraîné à l'arrière — surface de freinage : 650 cm² — frein à main mécanique sur les roues arrière.

Direction : à recirculation de billes — taux de démultiplication : 22 à 1 = 4 tours 1/2 de volant entre les butées — barre d'accouplement en trois pièces — cercle de braquage : 11,50 m.

Pneus : 5,60×13 — avant : 1,6 kg-cm² ; arrière : 1,7 kg-cm².

Empattement : 2 527 mm.

Voie : 1 245 mm.

Dégagement au sol : 155 mm.

Longueur totale : 4 248 mm.

Largeur totale : 1 594 mm.

Hauteur totale (sans charge) : 1 458 mm.

Poids à sec : 845 kg.

Charge utile : 400 kg.

Poids total acceptable : 1 245 kg.

Charge des essieux : avant : 610 kg ; arrière : 635 kg.

Equilibre de répartition du poids (à sec) : 60 % à l'avant — 40 % à l'arrière.

Rapport puissance - poids : SAE : 37,25 livres par cheval (U.S.A.).

DIN : 21,1 kg par cheval (Allemagne).

Vitesse maxima aux démultiplications individuelles :

Première : 30 km/h

Deuxième : 55 km/h

Troisième : 85 km/h

Quatrième : 125 km/h

Puissance ascensionnelle :

Première : 35 %

Deuxième : 20 %

Troisième : 11 %

Quatrième : 6,5 %

Accélération :

0-48 km/h : 6,25 secondes

0-95 km/h : 25,5 secondes

0-100 km/h : 28,0 secondes

Consommation de carburant normale :

7,7 litres aux 100 km - DIN (All.)

Consommation de carburant moyenne :

8,0 litres aux 100 km

Consommation à vitesse constante :

km/h litres aux 100 km

48 5,6

65 5,65

80 6,1

95 7,0

Résultats d'essai certifiés par le Conseil de Supervision Technique allemand (juin 1962).

Moteur : quatre cylindres — quatre temps — en V avec arbre de compensation — groupe en fonte en V à 60 degrés.

Cylindrée : 1 183 cm³.

Alésage et course : 80×59 mm.

Puissance : SAE : 50 HP à 5 000 tours-minute (U.S.A.).

DIN : 40 PS à 4 500 tours-minute (Allemagne).

Couple maximum : 8 kilogrammètres à 2 400 tours-minute.

Taux de compression : 7,8 à 1.

Poids (à sec) : 110 kg.

Vilebrequin : à trois paliers principaux.

Circulation d'huile : circulation forcée par pompe à rotor, filtre sur canalisation principale.

Contenance d'huile du carter inférieur : 3,2 litres.

Système de refroidissement : circulation d'eau par pompe — 1 échangeur de chaleur — 1 radiateur — ventilateur sur l'échangeur de chaleur — chauffage incorporé à l'échangeur de chaleur — contenance : 6,5 litres y compris chauffage — antigel compris — protection jusqu'à -20° C.

Mécanisme de soupapes : arbre à cames — poussoirs — tige de culbuteurs — culbuteurs — arbre à cames logé dans le carter et entraîné par engrenages.

Disposition des soupapes : verticale.

Jeu des culbuteurs : 0,4 mm.

Carburateur : carburateur à aspiration inversée — Solex 28 PDSI avec pompe d'accélération — filtre à air à papier pliage accordéon.

Alimentation en carburant : par pompe pneumatique, filtre sur demande.

Réservoir à carburant : 38 litres.

Installation électrique : Bosch, 6 volts.

Capacité de la batterie : 77 ampères-heure.

Allumage : par batterie — ordre d'allumage 1 - 3 - 4 - 2 — avance : 10 degrés avant point mort haut — écartement des pointes de contact du rupteur : 0,635 mm.

Régage du calage de l'allumage : automatique, à dépression.

Type de bougies d'allumage : Autolite AE-3 écartement des électrodes : 0,8 à 0,9 mm.

Génératrice : 6 volts — 200 watts. Début de charge à 725 tours-minute du vilebrequin.

Embrayage : Ford, à disque unique fonctionnant à sec.

Boîte de vitesses : Ford — 4 vitesses toutes synchronisées — levier de vitesses sur le volant.

Taux de démultiplication : Première.... 4,03 à 1

Deuxième 2,33 à 1

Troisième 1,48 à 1

Quatrième 1,00 à 1

Marche arrière 3,96 à 1

(Niveau de bruit peu élevé).

Taux de démultiplication sur l'essieu avant : 3,78 à 1.

Contenance d'huile de la boîte de vitesses : 3 litres.

Arbres de transmission : à doubles joints homocinétiques (cardans) (joints Rzeppa).

Transmission de poussée : par bras de suspension triangulaires sur les demi-arbres avant.

La Ford « Cardinal » devient la « P-4 »

(Suite de la page 41.)

des lampes-témoins. La commande des phares, de l'avertisseur, des indicateurs de direction clignotants, des feux de position et du clignotant d'indicateur de phares est aussi en un seul levier combiné monté sur le côté gauche de la colonne de direction. Les commandes actionnant le starter, le chauffage, le ventilateur et l'essuie-glace à injection d'eau sont montées en position très accessible sur le tableau de bord, lequel comporte aussi un espace réservé pour un poste de radio incorporé.

Il est quelques détails que vous pourriez rechercher dans un rapport sur une nouvelle voiture, mais que je ne puis pas rapporter ici parce que j'ai vu et conduit la voiture dix semaines avant sa présentation officielle : à ce moment, il restait encore à la finir d'une part, et d'autre part je n'ai pas pu la conduire sur les routes ou les autostrades. La piste d'essai intérieure de l'usine était trop petite pour que je puisse atteindre la vitesse de pointe et faire des essais d'accélération mesurés. Vous trouverez ces données dans les caractéristiques techniques. De même, je



ÉCOLE MODERNE DE MÉCANIQUE

COURS PAR CORRESPONDANCE

1^o FORMATIONS PROFESSIONNELLES

Monteurs - Contremaîtres - Chefs d'Atelier - Techniciens - Sous-Ingénieurs - Ingénieurs.

2^o DIPLOMES D'ÉTAT

C.A.P. - B.P. - B.E.I. - B.T. - P.T.A.
Ingénieur D.P.E.

Concours divers à option mécanique.

SPÉCIALITÉS ENSEIGNÉES

Moteurs à Pétrole (Auto)
Moteurs Diesel et Poids Lourds
Moteurs Agricoles
Moteurs Avion (Pistons)
Moteurs Avion (Réacteurs)
Moteurs Marins (Vapeur)
Moteurs Marins (Diesel)
Turbines à Vapeur
Machines Frigorifiques
Electromécanique
Industries Thermiques
Constructions Métalliques
Moteurs Hydrauliques
Moteurs Asservis (Electronique)
Moteurs Electriques
Machines Outils
Machines à Plastiques et Plasturgie
Electronique (mécanismes divers et
Technique du Vide)
Mécanique des Fluides



Envoi de chaque programme
contre timbre



ÉCOLE MODERNE DE MÉCANIQUE

(Institut du Génie Civil)

152, Avenue de Wagram
PARIS (17^e)

n'ai pas pu avoir une impression de mon confort de conduite personnel sur longue distance. Le but de cet essai anticipé était simplement d'essayer de vous donner, aussi tôt que possible, un rapport sur la nouvelle Ford « Cardinal », qui sera en train de rouler sur les routes d'Europe comme la nouvelle « Taunus 12-M » au moment où vous lirez ce rapport.