



élan<sup>8</sup>

FM  
présent  
au  
salon





# UN MOTEUR POUR CHACUN

15 octobre 1971. Le premier moteur F.M. est assemblé à l'aide de pièces qui, pour la plupart, ont été usinées sur des moyens qui ne sont encore que provisoires.

5 octobre 1972. Le même moteur est présenté au Salon, puisqu'il équipe la 104, le nouveau modèle que viennent de sortir les Automobiles Peugeot.

Il aura donc fallu moins d'un an pour que soit commercialisé ce moteur.

Un moteur qui, avant d'être connu dans l'Entreprise sous le nom de moteur M, a été appelé par les techniciens XV 3 pendant toute la période d'études,

et qui a reçu comme « appellation » normalisée moteur 108.

Un moteur dont l'une des particularités importantes est d'être compact, à savoir qu'il est d'un encombrement très réduit.

Un moteur dont la fabrication est caractérisée par de nombreux automatismes, que ce soit à l'Usinage, sur la quasi totalité des machines, ou à l'Assemblage, au secteur des sous-ensembles notamment.

Un moteur qui, étant réalisé sur des moyens de haute technicité, permet aux membres du personnel de l'Entre-

prise de mettre en pratique des méthodes très modernes.

Un moteur qui, avec une capacité installée de 2 700 unités par jour, apportera à la Région un nombre appréciable d'emplois : dans le seul mois de septembre qui vient de s'écouler, son augmentation de production a impliqué l'embauche de 119 personnes.

Un moteur qui, de par les dispositions prises d'ores et déjà en matière de lutte contre la pollution, intéressera non seulement le marché national, mais aussi l'exportation.

Un moteur qui sera en quelque sorte un moteur pour chacun.

## UNE NOUVELLE FABRICATION A LA FONDERIE

La Fonderie diversifie ses fabrications. Elle vient en effet de démarrer le moulage de segments en fonte à graphite sphéroïdal.

Rien de commun avec le moulage des vilebrequins si ce n'est le métal prélevé à la même source, celui-ci étant centrifugé dans des coquilles métalliques pour obtenir des tubes qui seront tronçonnés en usinage pour obtenir une centaine de segments.



## LA NOUVELLE CAFÉTARIA EST OUVERTE.

Comme nous l'annoncions dans notre précédent numéro, la nouvelle cafétaria est mise en service.

Elle a ouvert ses portes le 12 juillet dernier et depuis lors sert près de 500 cafés par jour.



**LA GALERIE TECHNIQUE DE PRV PRESQUE TERMINÉE.** A l'heure où nous mettons sous presse, les travaux de la Galerie Technique du bâtiment Usinage de PRV étaient pratiquement achevés. Cette galerie sera en effet complètement terminée pour le 15 octobre prochain.

La Galerie Technique du moteur M aura ainsi été prolongée vers l'Est de 153 m.



**F.M. SUR LES CHAINES DE TÉLÉVISION ÉTRANGÈRES.** La Française de Mécanique a été choisie par le Ministère du Développement Industriel pour être présentée sur 55 chaînes de télévision étrangères. L'émission a été programmée le 3 octobre dernier dans la plupart des grandes capitales des cinq continents, de Washington à Buenos Aires, en passant par Athènes, Moscou, Mexico...

Il aura fallu, pour construire cette seconde galerie, enlever 30 000 m<sup>3</sup> de terre (1), mettre en place 5 400 m<sup>3</sup> de béton et prévoir 300 tonnes d'armatures (2).

Les travaux ont jusqu'alors avancé de façon remarquable, puisque leur progression a été de 7,50 mètres par jour. La Galerie Technique de PRV est donc déjà une réalité (3).



## élan

### journal du personnel de la Française de Mécanique

Directeur de la Publication  
et Rédacteur en Chef :  
Georges Crapet.

Service  
des Relations Publiques  
B.P. 8 - 62138 Haisnes  
Tél. 28.99.55.

Tirage : 3 000 exemplaires.

Imprimerie Silic  
100, rue Eugène-d'Hallendre  
59110 La Madeleine - 9008  
D.L. 1602

Photos : Paul Walet

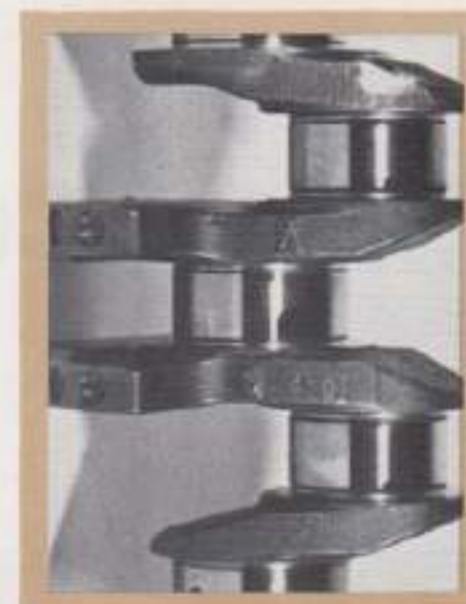
Page une de couverture :  
recherche graphique par  
Jean Devin à partir  
de pièces usinées à FM.

La reproduction des articles  
et des documents doit être  
soumise à notre autorisation.



Membre de l'Union  
des Journaux d'En-  
treprise de France.

Spécial Moteur M : le premier moteur fabriqué dans les Ateliers de Française de Mécanique va être présenté sur la 104 au Salon 1972. Élan a donc pensé qu'il vous serait agréable peut-être de découvrir avec lui le premier des « moteurs pour chacun » auxquels nous faisons allusion en page 3. C'est la raison pour laquelle il a cette fois consacré une bonne partie de ses pages pour vous faire



connaître l'origine de ses pièces, pour vous expliquer comment il est usiné et comment il est assemblé et pour vous donner l'essentiel de ses caractéristiques. Cet « exclusif Élan » est présenté dans un cahier de 32 pages, de façon telle que vous puissiez le détacher du reste de ce numéro. 9



octobre 1972  
n°8

1971 aura été pour la Française de Mécanique une année de préparation industrielle. La Fonderie a démarré ses fabrications en juillet, au moment même où le premier numéro d'Élan sortait des presses de l'imprimerie. Le centripilote d'Oignies a connu sa pleine capacité de production, tandis que l'on mettait en place les divers équipements destinés aux Ateliers d'usinage et d'assemblage du premier moteur F.M. 6



Football : Un challenge inter-ateliers a été lancé cette année par le Club Sportif de F.M. Il a connu un très vif succès, puisque près de 250 personnes ont participé aux 44 rencontres prévues. 44

- 3 - Un moteur pour chacun - Une nouvelle fabrication à la Fonderie
- 6 - 1971 : une année de préparation industrielle
- 8 - Courrier des lecteurs et petites annonces
- 9 - **SPECIAL MOTEUR "M"**
- 10 - **Un moteur, Monsieur ?... MOTEUR "M"**
- 17 - **Son origine**
- 18 - **Son usinage**
- 21 - **Son assemblage**
- 35 - **Ses caractéristiques**
- 38 - **Présent au Salon**
- 40 - **Son écorché**
- 41 - Madame Élan : tricotez un béret pour votre fille. Spécialité régionale : la tarte al'coloche
- 42 - Élan-Tourisme : Élan vous invite à découvrir l'Avesnois qui mérite bien son nom de Petite Suisse du Nord
- 44 - Challenge inter-Ateliers : un vif succès pour une « première »
- 46 - Élan a noté pour vous. Élan-jeux. Mots croisés





# exercice 1971: une année de préparation industrielle

1971, c'est l'année du démarrage des fabrications de la Fonderie. C'est l'année au cours de laquelle le centre-pilote d'Oignies a connu sa pleine capacité de production. C'est aussi l'année qui a vu la mise en place des équipements des Ateliers d'Usinage et d'Assemblage, en vue de la fabrication de moteurs dès 1972. 1971 aura donc surtout été une année de préparation industrielle, avec de très importants investissements, en particulier pour un moteur qui n'est pas encore commercialisé, mais qui figure au compte d'exploitation : on comprend que celui-ci ne peut être que déficitaire.



Cette photo, on s'en souvient, est celle de la page une de notre premier numéro. Elan était sorti des presses de l'imprimerie au moment même où démarrait la première unité de production de F.M., la Fonderie. M. Serge Carré était à l'époque au secteur « fusées », au centre d'Oignies (il est maintenant à l'Usinage, aux secteurs « pistons » et « chemises »).

## COMPTE D'EXPLOITATION GENERALE

Les charges inscrites au compte d'Exploitation Générale représentent les dépenses relatives, d'une part à la production, d'autre part à la formation du personnel tant à Oignies qu'à Douvrin, les frais de prédémarrage et de démarrage de la Fonderie et de la Mécanique (Oignies, Pompes à eau, Moteurs).

Parmi ces dépenses, on relève notamment les postes suivants :

- 1) Achats de matières : 19 406 417,66 F
- 2) Frais de personnel : 19 650 451,93 F

En recettes, le chiffre d'affaires, s'est élevé à 26 323 621,40 F toutes taxes comprises (dont T.V.A. : 4 792 773,31 F).

### INVESTISSEMENTS

Tous biens d'équipement : terrains, aménagements (routes, égouts, canalisations, etc.), bâtiments et infrastructures de génie civil (fondations, galerie technique, etc.), installations générales (Centrale des Fluides par exemple), machines, matériel, outillages spéciaux.

### FRAIS DE PERSONNEL

Ils comprennent non seulement les rémunérations brutes versées à la totalité du personnel de l'Entreprise, mais aussi l'ensemble des charges patronales supportées par elle.

## PLAN D'INVESTISSEMENTS

### situation des autorisations

	Au 31/12/71	Prévu au Plan 1972	Cumul prévus au 31/12/72
<b>Terrain et Aménagements</b>	35 098 <sup>1</sup>	3 490	38 588
<b>Fonderie</b>			
Bâtiment	34 961	1 525	36 486
Matériel et Outillages	60 609	13 750	74 359
<b>Sous-total Fonderie</b>	<b>95 570</b>	<b>15 275</b>	<b>110 845</b>
<b>Mécanique</b>			
Bâtiments	45 080	27 802	72 882
Matériel et Outillages	186 425	36 645	223 070
<b>Sous-total Mécanique</b>	<b>231 505</b>	<b>64 447</b>	<b>295 952</b>
<b>Annexes</b>			
Bâtiments	17 183	10 575	27 758
Matériel et Outillages et Divers	21 880	8 952	30 832
<b>Sous-total Annexes</b>	<b>39 063</b>	<b>19 527</b>	<b>58 590</b>
<b>TOTAL GÉNÉRAL</b>	<b>401 236</b>	<b>102 739</b>	<b>503 975</b>

1) En milliers de francs hors taxes.

## EFFECTIFS

345 au 1.1.1971  
877 au 31.12.1971

se décomposant comme suit :

Cadres	41
Collaborateurs Hors Classe	26
Collaborateurs	279
<b>S/Total Cadres + Collaborateurs</b>	<b>346</b>
Ouvriers	531
<b>TOTAL</b>	<b>877</b>

N.B. - Les effectifs de Cadres et de Collaborateurs sont relativement importants par rapport à ceux des Ouvriers, car les structures de l'Entreprise ont été mises en place avant même le démarrage des productions.

## PRODUCTIONS

### Mécanique

Corps de pompe à eau	261 931 pièces
Supports de pompe à eau	111 720 pièces
Poulies	77 132 pièces
Moteurs-essence	0

### Fonderie

Vilebrequins	76 226 pièces
--------------	---------------

### Oignies

Ensembles chemises-pistons	102 000 pièces
Cages de rotule	194 450 pièces
Fusées	94 340 pièces
Appui de roulement	449 712 pièces
Moteurs Échange Standard	4 252 moteurs tous types



## petites annonces

Les petites annonces, qui sont gratuites pour les membres du personnel de la Française de Mécanique, doivent être remises par écrit au journal, avant le 20 de chaque mois. Elles devront aussi comporter le nom, le prénom ainsi que l'adresse personnelle des intéressés.

### autos et accessoires

- 204 GL, blanche, intérieur drap, pneus Dunlop pluie, disponible dès début octobre. M. Grillot, 31, Tour Foch, Grande Résidence, 62 Lens.

- R 4 Export, novembre 1971, bleu pastel, 15 000 km. Libre de suite, 8 200 F. S'adresser au 43, rue de l'Escaut, 62 Bully-les-Mines, après 17 h.

- R 16, 1968, vert clair. Bon état, 3 500 F. M. B. Cormerais, 646, avenue du Pont-des-Dames, 62 Béthune - Tél. 25.11.93.

- Renault 12 TL, 1972, blanche, 10 000 km, disponible. Mme Colette Boudart, 161, rue des Fusillés, 62 Fouquières-lez-Lens.

- Pour Peugeot 204 Berline (nouveau modèle), aile arrière droite neuve. M. René Descamps, 3, Tour Ariel, Grande Résidence, 62 Lens.

- Sim'4, 1971, beige, 8 500 km. 6 000 F. Prix à débattre. M. Émile Gournay, 8, rue du Château-d'Eau, 59 Sainghin-en-Weppes.

- R 16 TL, janvier 72, blanc bleuté, intérieur simili cuir noir, 11 000 km, disponible en octobre. M. Oignier, Grand-Rue (face au n° 7), 62 Billy-Berclau.

- R 4 Export, juin 1972, bleu ciel, intérieur drap caramel, 7 000 km. M. Herlin, 36, Grand-Rue, 62 Billy-Berclau.

### articles ménagers

- Cuisinière électrique, trois foyers, four électrique, émaillée blanc, avec faux bois sous les boutons, neuve, n'ayant jamais servi, sous garantie un an. 1 200 F au lieu de 1 500 F. M. Mauriaucourt, 9, rue Émile-Zola, 59 Bauvin.

- Cause déménagement, cuisinière feu continu, bois et charbon, et gazinière 4 feux assortie « De Dietrich ». Ligne moderne, excellent état, 500 F pour les deux pièces. Mme Clavon, 37, avenue de Lisbonne, Résidence Picasso, 62400 Béthune.

- Cuisinière Scholtès, émaillée blanc, feu continu. M. Grillot, 31, Tour Foch, Grande Résidence, 62 Lens.

- Feu à fuel, 350 m<sup>3</sup>. Acheté il y a un an et demi. Cuve de 600 litres. 700 F pour les deux pièces. M. Comparon, 23, Tour Blériot, Grande Résidence, 62 Lens.

- Cuisinière électrique Elga E 3, 220 V. Marque Scholtès. 1 mois d'usage. Prix neuf 1 150 F. Vendu 700 F. Prix à débattre. M. Baron, 5, rue St-Exupéry, 59 Annœulin.

- Convecteur à mazout Franco-Belge, très bon état, deux ans. Cuve 500 l. 700 F. M. Monnier, 101, Impasse Montparnasse, 62430 Sallaumines.

### logements et terrains

- Maison, 5 pièces principales, située à Villeneuve-d'Ascq, près Cité Scientifique d'Annapes. Accès rapide autoroute. Cuisine, salle de bains, w.-c., jardin, garage en sous-sol aménagé. Chauffage central neuf garanti un an, cheminée feu de bois. Libre à la vente. 130 000 F. M. Gay, 34, place du Barlet, 59 Douai. Tél. 88.75.86.

### divers

- Sommier tapissier 185 x 90, sur pieds bois. Très bon état. M. G. Hérogner, 3, route de Béthune, 62138 Haisnes - Tél. 58.22.65.

- Voiture d'enfant, état neuf, 150 F. M. Zentz, 16, rue Ferlat, 62 Lens.

## les lecteurs écrivent à élan

De M. J. J., de la Division Mécanique :

— Pour répondre à une question posée par M. Béringuier, dans un des précédents numéros d'Élan, concernant les groupes folkloriques, je puis dire qu'il existe un groupe folklorique d'origine polonaise à Houdain qui fête d'ailleurs son cinquantième anniversaire cette année. Il se produit dans des fêtes de la Région, les festivités étant annoncées par voie d'affiches.

Il s'agit de l'ensemble folklorique national polonais Mazowsze, qui vient de se produire à la salle de l'Appolo à Lens les 30 septembre et 1<sup>er</sup> octobre.

C'est un ensemble qui a parcouru le monde entier, émerveillant toutes les populations par la richesse de son folklore, la perfection des exécutions dans des costumes exceptionnels, aux couleurs chatoyantes.

Les amateurs de folklore peuvent être assurés de passer, avec cet ensemble, une soirée merveilleuse.

De M. Henri Douay, de la Division Mécanique également.

— J'ai beaucoup apprécié la suggestion parue dans divers numéros d'Élan sur différentes recettes culinaires.

Aussi j'aimerais y prendre part en vous indiquant la recette de « la Fondue Savoyarde ».

Pour environ 4<sup>e</sup> personnes : 15 cl de vin blanc sec, 500 gr de gruyère râpé (Emmenthal ou Comté). Frotter le poêlon (en fonte de préférence) avec de l'ail. Piler deux à trois gousses d'ail et mélanger avec le vin. Porter ensuite le liquide à une température proche de l'ébullition. Mettre le gruyère râpé par petites doses dans le récipient et mélanger sans arrêt pour obtenir une crème onctueuse.

Préparer dans un verre 5 cl de vin blanc et 2 à 3 cl de kirsch (suivant les goûts de chacun), 10 gr de fécule de pommes de terre. Mélanger l'ensemble et le verser dans la crème.

Servir en maintenant le poêlon sur un réchaud à alcool et ne pas oublier de mélanger la fondue sans arrêt.

En plus, un petit « truc » pour arrêter les saignements « dus à une coupure de couteau ou autre ».

Vous mettez sur la plaie « saignante » du « poivre moulu ». Vous attendez quelques secondes pour que le sang se coagule. Puis vous lavez la plaie.

Je tiens à préciser que l'on ne ressent aucune sensation désagréable.

\* Merci pour ces « petites recettes » et pour ces renseignements qui ne manqueront certainement pas d'intéresser de nombreux lecteurs.

exclusif élan



# spécial MOTEUR 'M'

« Découvrir ou créer, n'est-ce pas la même chose ? », a dit Romain Rolland. Élan se propose donc

de vous entraîner à la découverte du moteur que vous avez tous un peu créé en participant à son lancement. Mais, pour

ce faire, il a pensé qu'il était utile d'expliquer ce qu'on entend par un moteur, avant de passer à l'étude de celui qui sera présenté sur la 104, au Salon 1972 : le moteur M.



# UN MOTEUR, MONSIEUR ?..

Un moteur, Monsieur, c'est, vous le savez, ce qui fournit à la voiture la puissance nécessaire à son déplacement.

Mais, me direz-vous, comment y parvient-il ? - En transformant en force motrice l'énergie produite par la combustion d'un mélange que l'on appelle carburé.

Pour obtenir cette force, le moteur, Monsieur, crée un certain mouvement. Un mouvement provoqué par un piston qui coulisse dans un cylindre.

Dans ce cylindre est introduit le mélange carburé que l'on comprime et que l'on enflamme : en brûlant, celui-ci se dilate, exerce une pression et chasse violemment le piston dans le cylindre.

Le piston crée ce faisant un mouvement rectiligne. Mais pour permettre le déplacement de la voiture, ce mouvement rectiligne doit être transformé en mouvement circulaire.

Comment y parvient-on, Monsieur ? - Grâce au jeu de la bielle et du vilebrequin. Quand le piston descend, la bielle descend également et fait tourner le vilebrequin, ce qui permet d'obtenir le mouvement circulaire recherché.

Mais ce n'est pas tout : le piston doit ensuite remonter dans le cylindre, d'où la nécessité de prévoir un volant d'inertie.

Imaginez, Monsieur, une roue de bicyclette lancée à la main. Elle ne s'arrêtera qu'en raison des frottements qu'elle aura sur le sol : c'est le principe bien connu de la vitesse acquise. Pour le volant, c'est la même chose : lancé en même temps que le vilebrequin lorsque le piston descend dans le cylindre, il ne s'arrête pas instantanément grâce à la vitesse qu'il a acquise et entraîne ainsi le vilebrequin. Et celui-ci, à son tour, pourra faire remonter le piston dans le cylindre.

Mais ce mouvement ne peut s'effectuer qu'en apportant dans ce cylindre le mélange carburé auquel nous faisons allusion tout à l'heure : ce sont les soupapes, Monsieur, qui apportent ce mélange, en ouvrant et en fermant au moment opportun les orifices du cylindre.

## BEAU DE ROCHAS LE PÈRE DES QUATRE TEMPS

Ce mélange est composé d'air et d'essence. Il faut, Monsieur, un litre d'essence pour 11 000 litres d'air.

Pourquoi de l'air ? - Parce qu'il faut, pour employer le jargon des techniciens, un comburant qui permette d'assurer la combustion du carburant qu'est l'essence. Et ce comburant, c'est l'oxygène que contient l'air.

Ce mélange air-essence, nous l'avons vu, est introduit dans le cylindre et comprimé par le piston. Quand celui-ci arrive en fin de course en un point appelé Point Mort Haut (PMH), le mélange comprimé est enflammé par les bougies et brûle instantanément comme un explosif, d'où le nom de moteur à explosion. Les produits de combustion - des gaz surtout - sont portés à forte température (de l'ordre de 1 500° au moment de l'explosion) et sont soumis à une pression très élevée, ce qui leur

le moteur à explosion et il est connu sous le nom de cycle Beau de Rochas, du nom de son inventeur.

La partie active s'effectue dans une enceinte appelée chambre de combustion et l'ordre des opérations est toujours le même : admission ; compression ; combustion et détente ; échappement.

### PREMIER TEMPS ADMISSION

La soupape d'admission est ouverte, la soupape d'échappement fermée. Le piston descend dans

le cylindre, allant du PMH au PMB. Le mélange air-essence est aspiré dans le cylindre.

### DEUXIÈME TEMPS COMPRESSION

Les deux soupapes sont fermées. Le piston remonte dans le cylindre et comprime le mélange air-essence qui y est enfermé.

Ces deux premiers temps correspondent au premier tour du vilebrequin.

### TROISIÈME TEMPS COMBUSTION ET DÉTENTE

Les deux soupapes sont fermées. Juste avant que le piston n'arrive au PMH, une étincelle électrique

produite par la bougie provoque l'explosion du mélange air-essence.

Les produits de combustion portés à haute température et soumis à une pression importante repoussent le piston vers le bas : c'est la détente, la phase productrice d'énergie.

### QUATRIÈME TEMPS ECHAPPEMENT

La soupape d'admission est fermée, la soupape d'échappement ouverte. Le piston remonte dans le cylindre. Les gaz brûlés sont chassés par le piston à l'extérieur du cylindre.

Ces deux derniers temps correspondent à un deuxième tour du vilebrequin.

Il y a trois phases au cours desquelles il faut fournir de l'énergie et une qui en fournit (la détente).

#### CYLINDRÉE ET TAUX DE COMPRESSION

**Cylindrée :** la cylindrée est fonction de l'alésage de la chemise et de la course du piston : c'est le volume libéré par la descente totale de ce piston. La cylindrée totale est, quant à elle, fonction du nombre de cylindres.

**Taux de compression :** c'est le rapport entre le volume à l'état libre et le volume à l'état comprimé dans le cylindre.

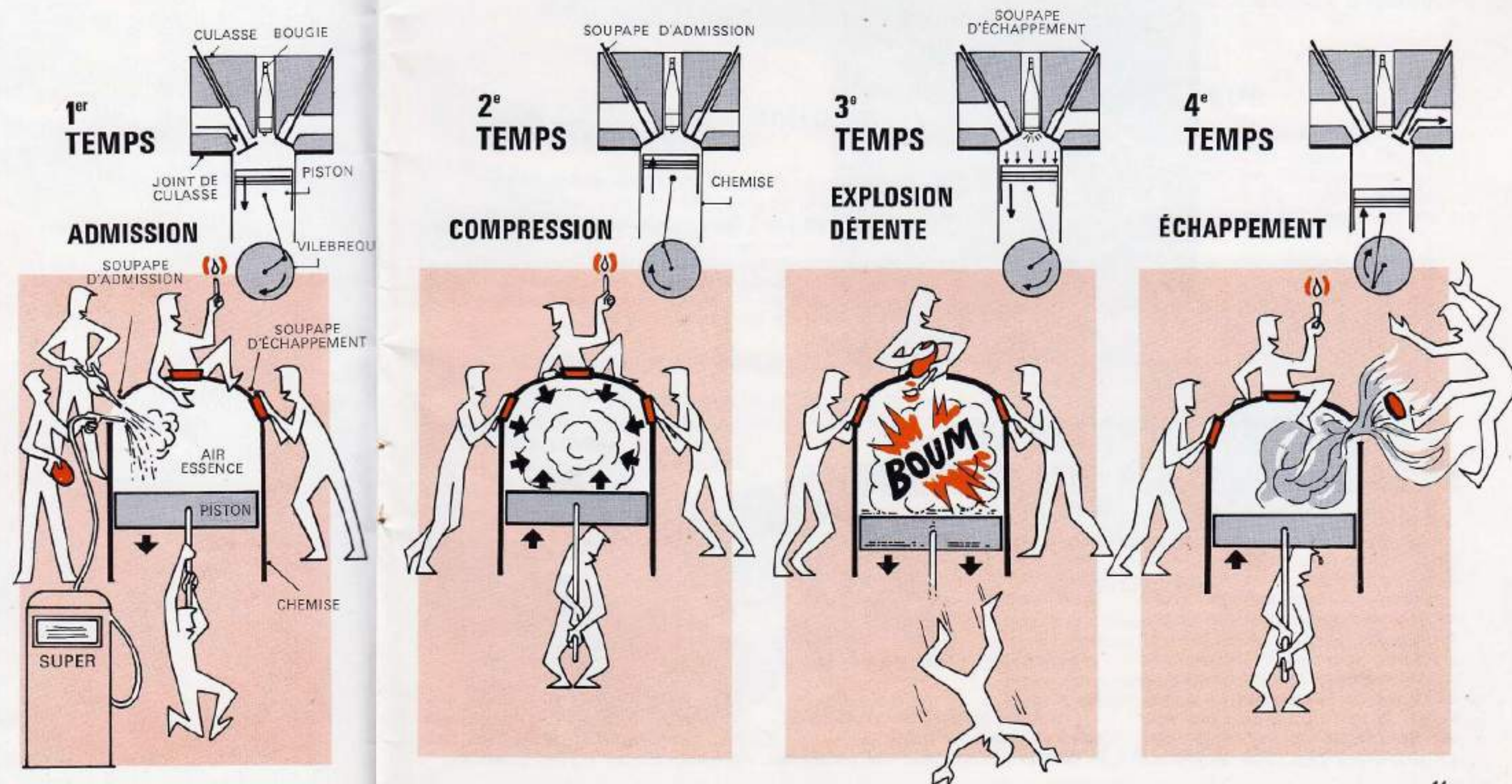
#### MOTEUR A EXPLOSION MOTEUR A COMBUSTION

Le moteur que nous présentons dans ces pages est un moteur à explosion, pour lequel le mélange air-essence est enflammé par une bougie et brûle comme un explosif.

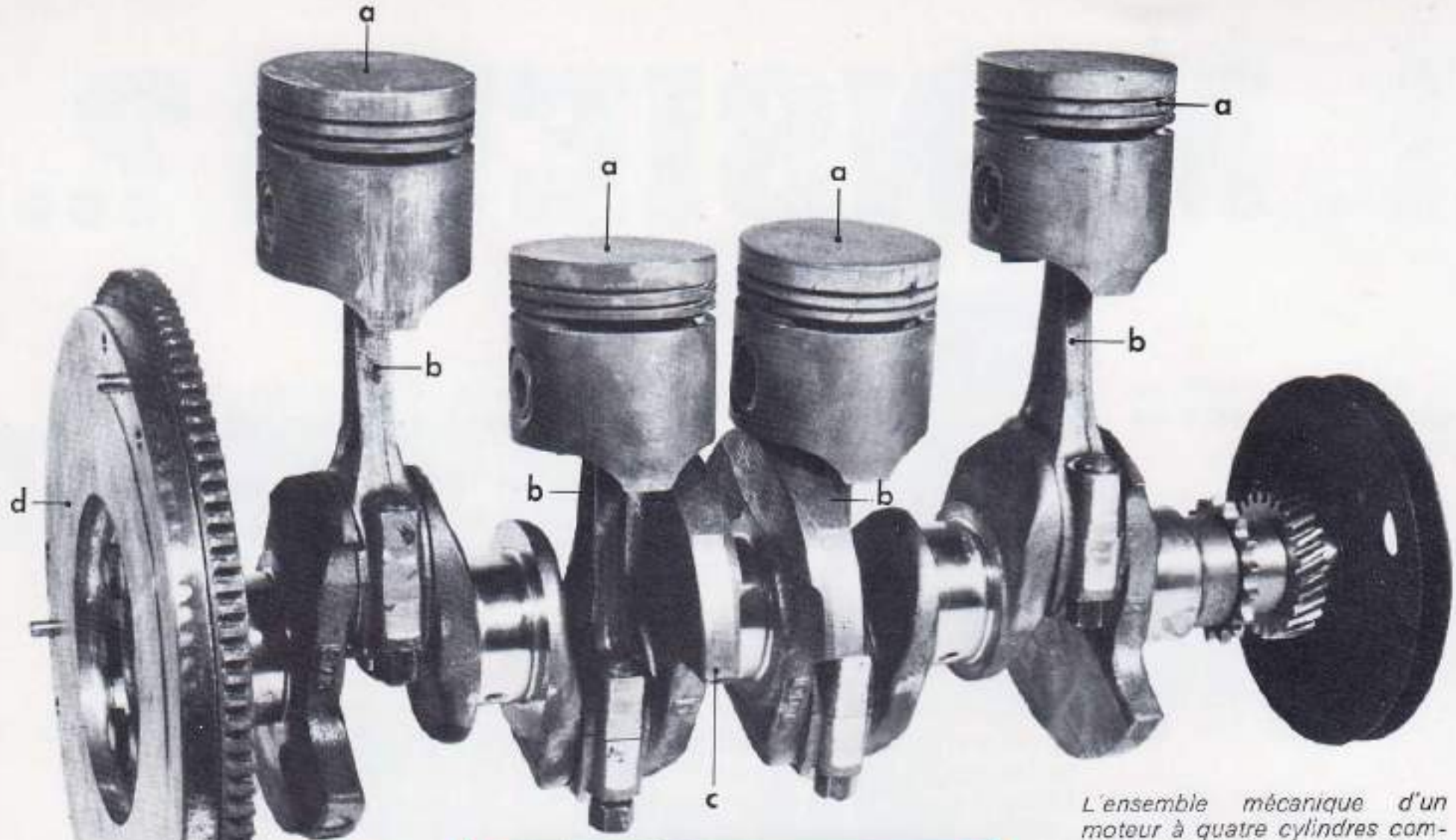
Pour le moteur à combustion interne (le moteur Diésel par exemple), il en va différemment : on comprime très fort l'air qui est porté à très haute température. On injecte dans cet air chaud des vapeurs de fuel : celles-ci brûlent, d'où le nom de moteur à combustion.

permet de repousser brutalement le piston vers le bas, jusqu'à un point appelé Point Mort Bas (PMB).

L'ensemble des opérations qui se succèdent ainsi dans le moteur avant qu'il ne se retrouve dans les conditions de départ constitue ce que l'on appelle un cycle. Celui-ci, Monsieur, est à quatre temps pour







L'ensemble mécanique d'un moteur à quatre cylindres comprend quatre pistons (a), quatre bielles (b), un vilebrequin (c) et un volant (d).



Comme le fait le moteur pour permettre le déplacement de la voiture, le cycliste, pour avancer, transforme un mouvement rectiligne en mouvement circulaire. C'est sa jambe qui fait office de piston et de bielle et c'est le plateau de la bicyclette qui joue le rôle de vilebrequin.

## UN ENSEMBLE PISTON · BIELLE · VILEBREQUIN...

Pour fonctionner, un moteur, Monsieur, a besoin d'un ensemble mécanique <sup>(1)</sup> qui permettra d'obtenir le mouvement circulaire auquel nous faisons allusion tout à l'heure. Il a besoin de supports pour soutenir, guider et obturer certaines de ses parties. Il a également besoin d'huile pour procéder au graissage de ses différentes pièces. D'essence, d'air et d'élec-

tricité pour déclencher l'explosion. D'eau enfin pour assurer le refroidissement de l'ensemble.

### L'ENSEMBLE MÉCANIQUE

#### le piston

- limite la chambre de combustion dans sa partie inférieure ;
- permet l'échange d'énergie dans

les différentes phases du cycle ;

- assure la compression, par un mouvement de va-et-vient ;

#### les segments

- assurent l'étanchéité aux gaz (segment coup de feu et segment étanchéité) ;
- empêchent l'huile de remonter et la font redescendre par les fentes (racleur cranté) ;

#### les coussinets de bielle

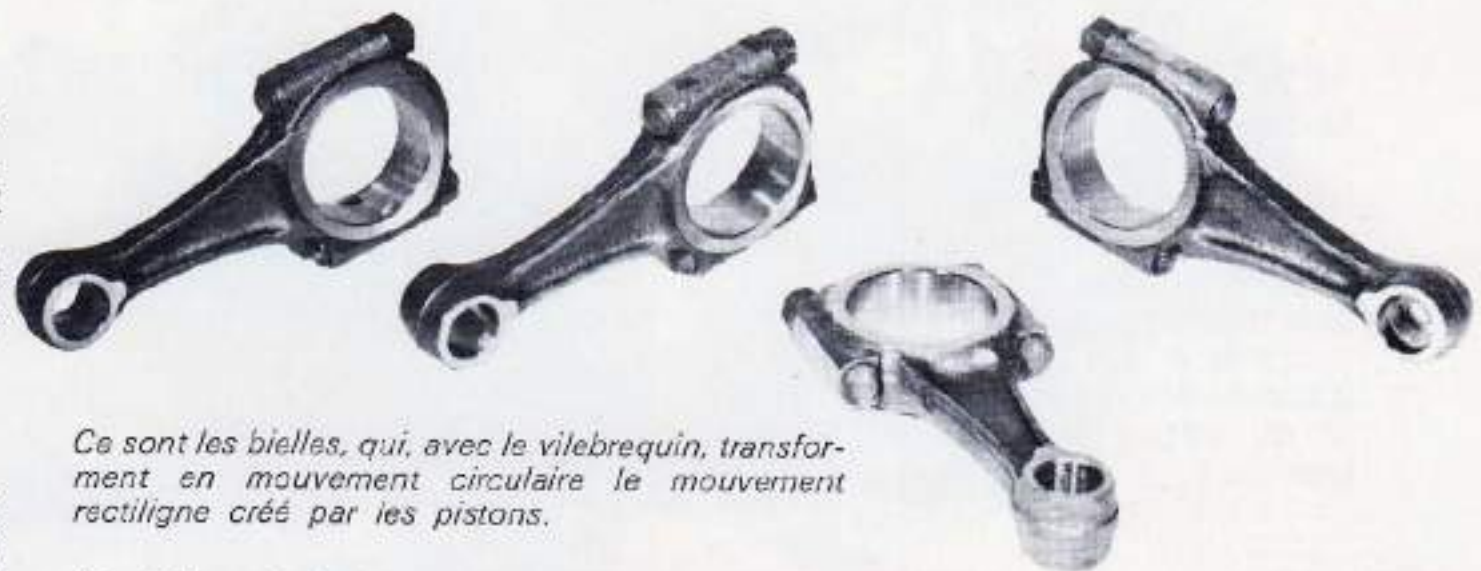
- protègent le vilebrequin contre les températures excessives que provoqueraient les frottements ;

#### la bielle

- assure avec le vilebrequin la transformation du mouvement rectiligne du piston en mouvement circulaire ;
- transmet les énergies pendant les différentes phases du cycle ;

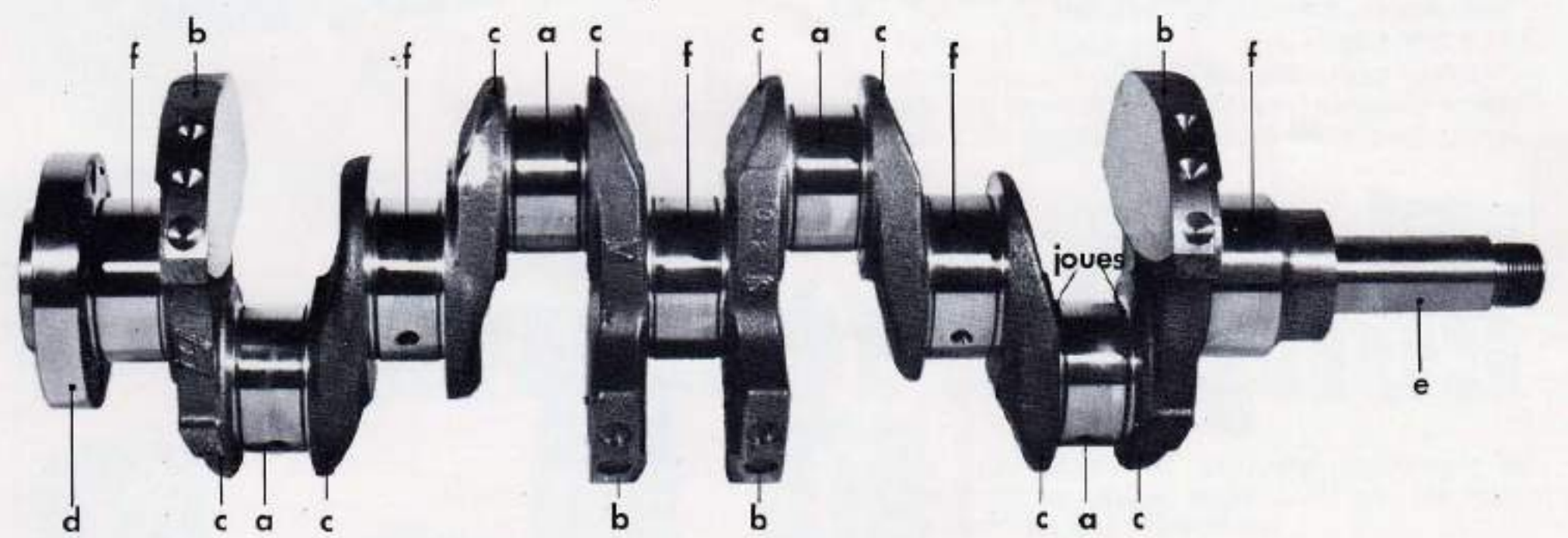
#### le vilebrequin

- comprend :
- des tourillons supportés par les paliers du carter ; ils constituent la ligne d'arbre et sont aussi appelés paliers ;
  - des manetons sur lesquels s'ar-



Ce sont les bielles, qui, avec le vilebrequin, transforment en mouvement circulaire le mouvement rectiligne créé par les pistons.

Un vilebrequin à cinq paliers comprend quatre manetons (a), quatre contrepoids (b), huit flasques (c), un plateau (d), une queue (e) et, comme son nom l'indique, cinq paliers (ou tourillons).

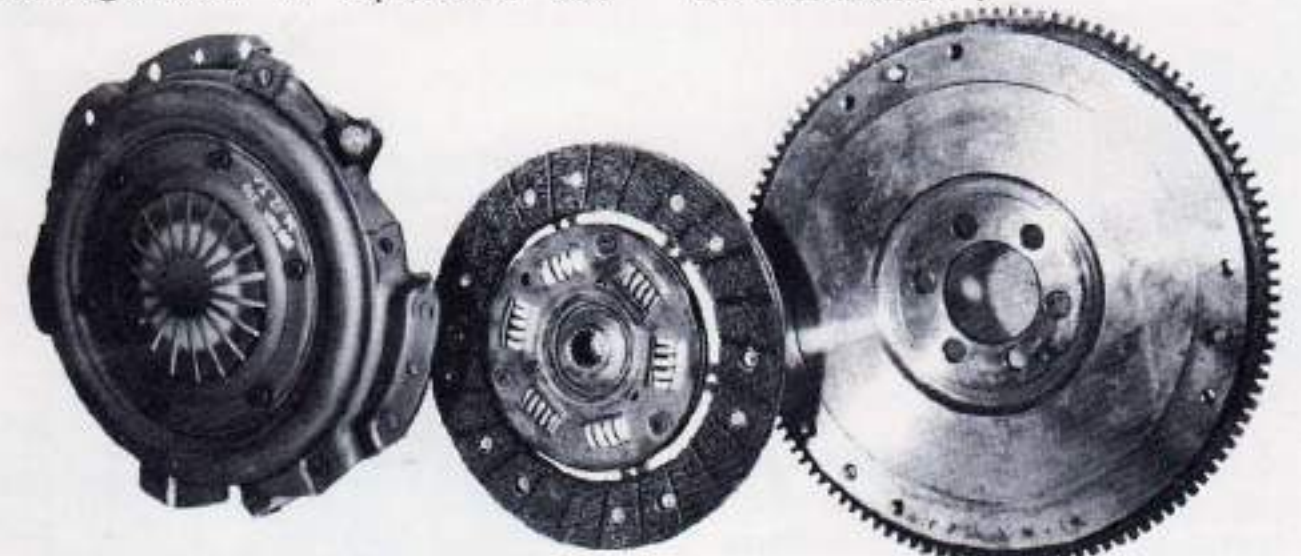


- ticulent les demi-coussinets des têtes de bielle ;
- des flasques reliant les tourillons aux manetons ; ils sont également appelés bras ;
- des contrepoids placés à l'opposé de chacun des manetons pour homogénéiser la répartition des

- masses ;
- des « joues » servant de butées latérales ;
- un plateau servant à fixer le volant ;
- une « queue » supportant le dispositif de fixation de la commande de distribution ;

Le vilebrequin est la pièce du moteur qui :

- constitue le dernier maillon de la chaîne de transformation du mouvement rectiligne en mouvement circulaire ;
- transmet les énergies pendant les différentes phases du cycle ;
- assure le cumul des énergies données par les cylindres, la liaison étant réalisée par les manetons disposés dans un ordre déterminé ;



Le volant (à droite ci-dessus) permet de relier le moteur avec la boîte de vitesse, par l'intermédiaire de l'embrayage (ici de gauche à droite : mécanisme et disque d'embrayage).

#### le volant

- emmagasine une partie de l'énergie produite au cours de l'explosion pour la restituer pendant les trois temps du cycle 1, 2 et 4 et assure au moteur une vitesse sensiblement constante ;
- permet la liaison avec la boîte de vitesse, par l'intermédiaire de l'embrayage ;



## LES SUPPORTS

### le bloc-cylindre

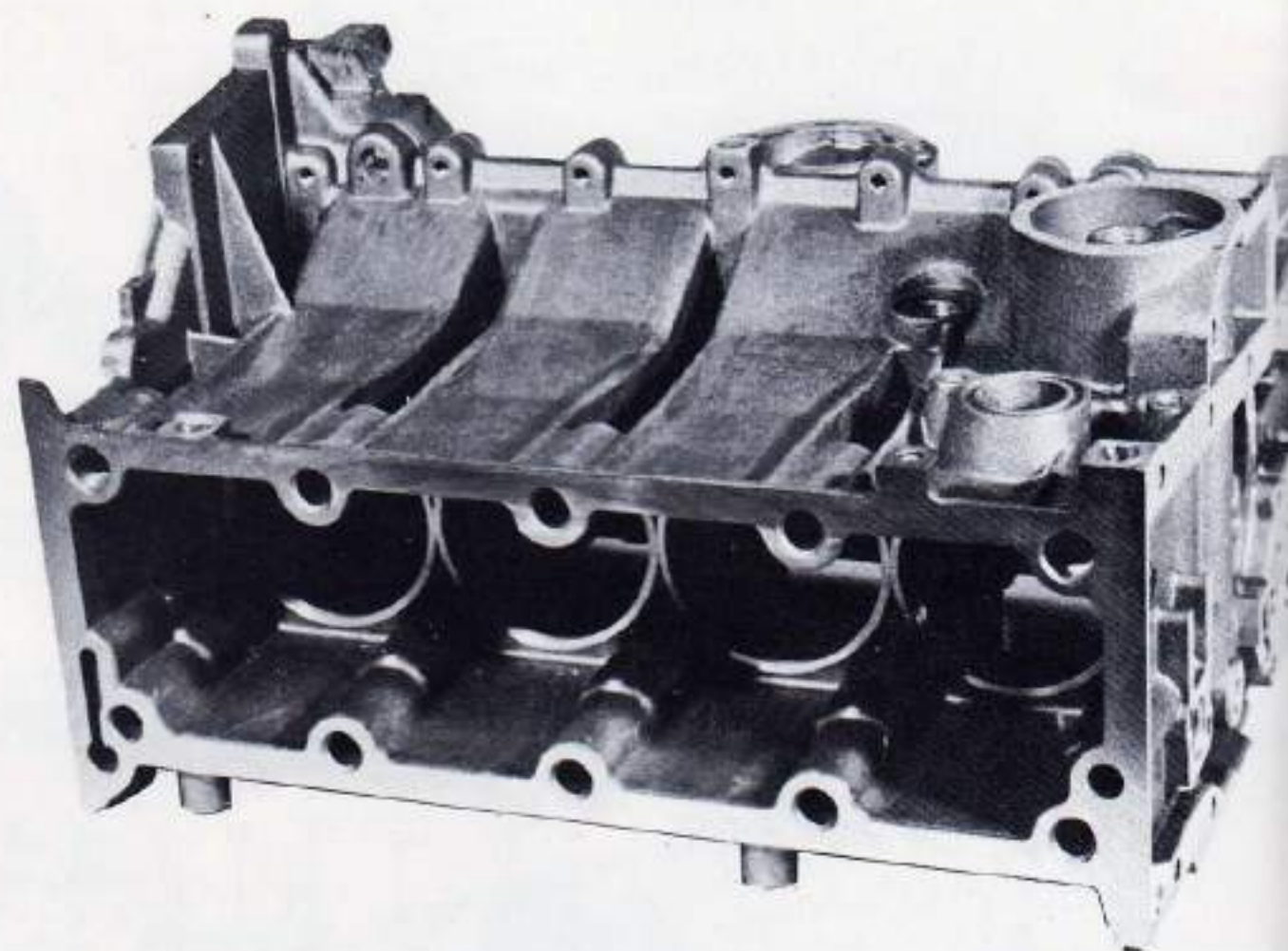
- constitue le support de toutes les pièces déjà citées, auxquelles il convient d'ajouter les chemises, la pompe à eau, la pompe à huile et la distribution ;  
- contient une partie du circuit d'alimentation en huile des paliers et du circuit d'eau de refroidissement ;

### la chemise

- guide le piston dans ses déplacements ;  
- délimite en diamètre la chambre de combustion ;  
- recueille les gaz pendant le cycle ;

### les carters

- permettent l'obturation générale du moteur, les étanchéités étant assurées par des joints.

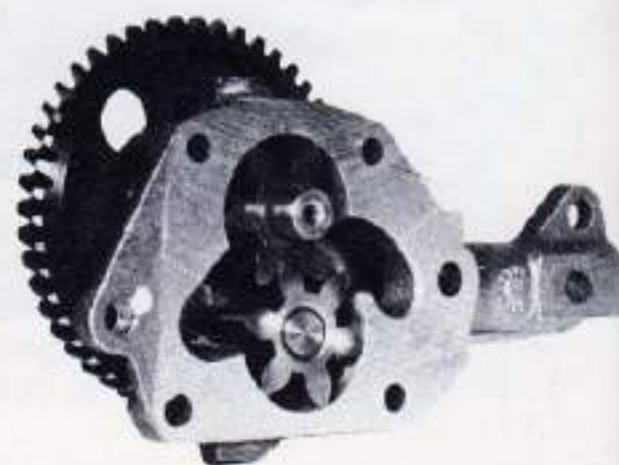


Un bloc à quatre cylindres...



... dans lesquels viendront se loger quatre chemises.

La pompe à huile permet de lubrifier les différents organes du moteur.



## ...QUATRE CIRCUITS PRINCIPAUX

### LE CIRCUIT D'HUILE

Il a pour but de lubrifier tous les organes qui sont en mouvement dans le moteur.

### la pompe à huile

- aspire l'huile dans un carter

et la refoule sous pression à la fois vers le vilebrequin par le biais du carter et vers la partie supérieure de la culasse afin de graisser toute la culbute (arbre à cames et culbuteurs).



CAMES

### LE CIRCUIT D'ESSENCE ET D'AIR

#### la pompe à essence

- amène l'essence du réservoir au carburateur ;

#### le filtre à air

- purifie l'air extérieur, avant qu'il ne soit introduit dans le carburateur ;

#### le carburateur

- prépare le mélange air-essence ;

#### l'arbre à cames

- assure l'ouverture et la fermeture des soupapes par l'intermédiaire des culbuteurs, et permet ainsi de distribuer le mélange amené du carburateur par les tubulures d'admission ; il fonctionne en synchronisation avec le vilebrequin ;

#### les culbuteurs

- agissent sur les soupapes et transmettent les mouvements qui leur sont communiqués par l'arbre à cames ;

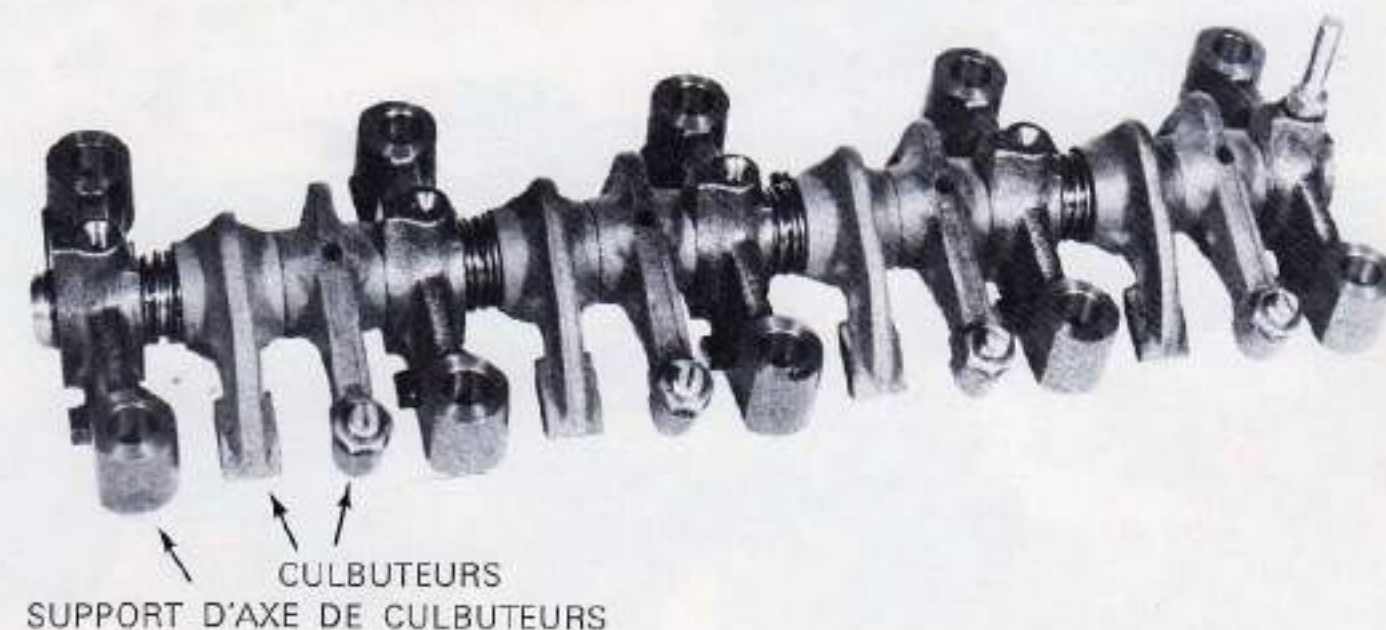
#### le dispositif de distribution

- relie arbre à cames et vilebrequin et permet d'obtenir la synchronisation dont nous venons de parler ; le pignon de l'arbre à cames est relié à celui du vilebrequin soit par une chaîne munie d'un tendeur, soit à l'aide d'une courroie crantée ;

#### les soupapes

- la soupape d'admission permet d'introduire le mélange air-essence dans le cylindre lorsqu'elle est ouverte ; elle assure d'une manière absolue l'étanchéité sur son siège lorsqu'elle est fermée ;  
- la soupape d'échappement permet d'évacuer les gaz imbrûlés lorsqu'elle est ouverte et assure de la même façon que la soupape d'admission une parfaite étanchéité, lorsqu'elle est fermée ;

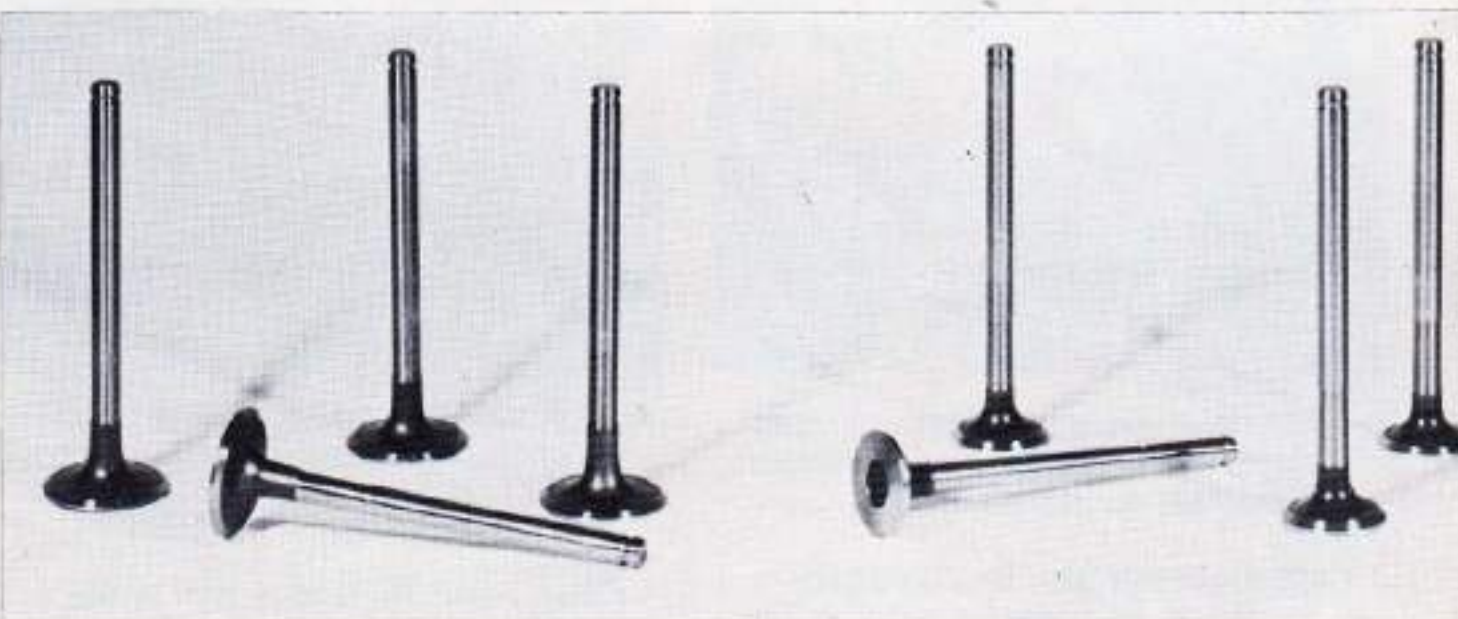
L'arbre à cames (ci-dessus), avec ses huit cames, assure l'ouverture et la fermeture des huit soupapes - quatre d'admission et quatre d'échappement (photo du bas) - par l'intermédiaire de huit culbuteurs (ci-dessous).



CULBUTEURS  
SUPPORT D'AXE DE CULBUTEURS



Le dispositif de distribution relie arbre à cames et vilebrequin.



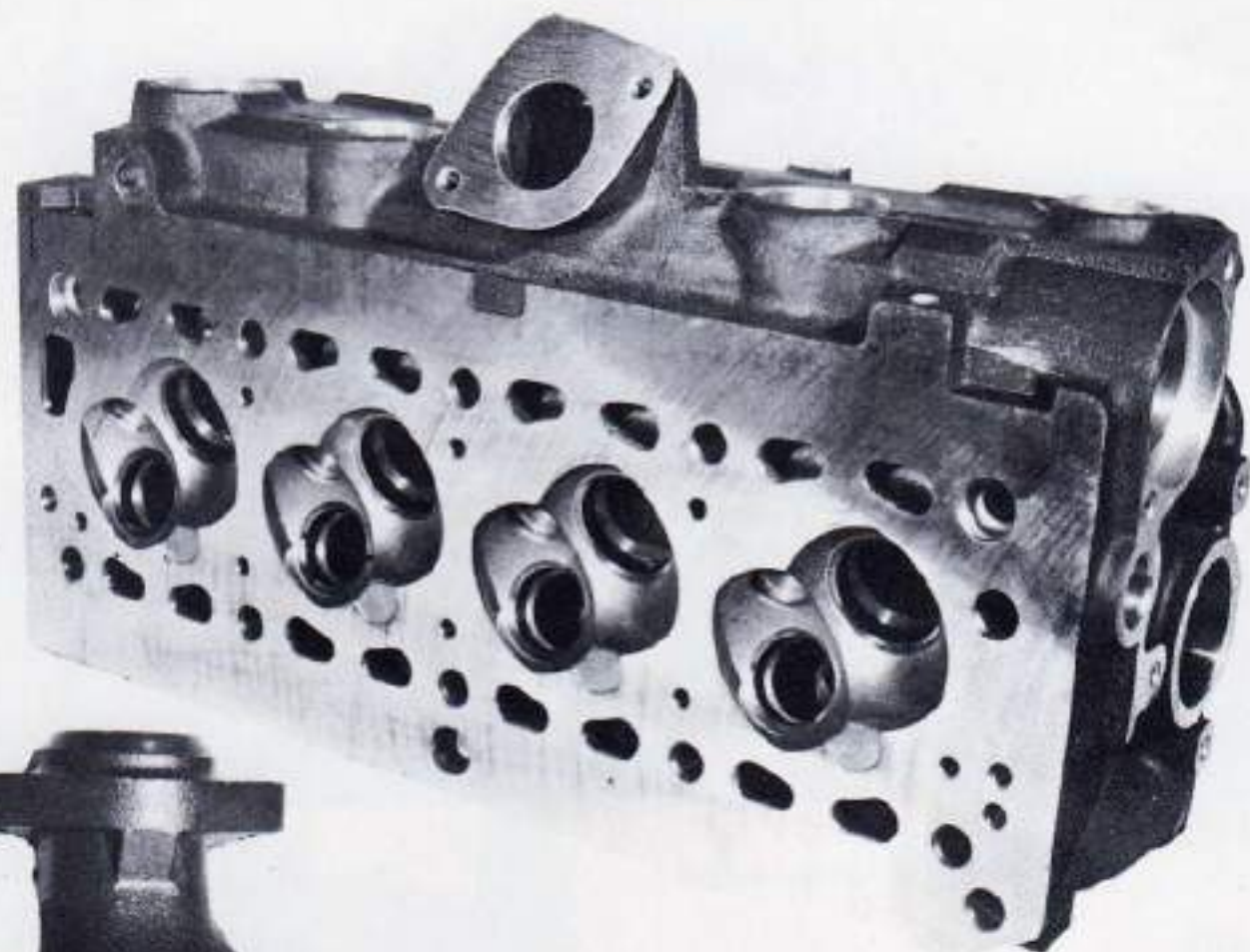


### la culasse

- obture le cylindre et les chemises et limite la chambre de combustion dans sa partie supérieure ;
- évacue la chaleur produite par la combustion des gaz ;
- sert de support aux soupapes, aux bougies, aux culbuteurs, etc...

### le collecteur ou tubulure d'échappement

- récupère l'ensemble des gaz brûlés à chacun des cylindres pour les évacuer vers le tuyau d'échappement.



La tubulure d'échappement vient se fixer sur la culasse.



La culasse, support des éléments du circuit air-essence.

### LE CIRCUIT ÉLECTRIQUE

Une synchronisation parfaite est à respecter entre les mouvements du vilebrequin et de l'arbre à cames d'une part et la production de l'étincelle d'autre part.

#### l'allumeur

- déclenche cette étincelle et positionne l'instant précis où elle doit survenir ;

#### la bougie

- produit cette étincelle dans le cylindre et réalise l'allumage du mélange carburé ;

#### la bobine

- permet d'obtenir un courant de très haute tension et de déclencher ainsi l'étincelle entre les deux électrodes de la bougie ;

#### la batterie

- est la source de courant électrique ; elle permet notamment d'actionner le démarreur ;

#### l'alternateur ou la dynamo

- recharge la batterie ; on utilise

de plus en plus actuellement l'alternateur plutôt que la dynamo, car, à une époque où la voiture consomme de plus en plus de courant (lampes à iodes, remontée électrique des vitres, ventilateur, radio, etc...), l'alternateur présente l'avantage de recharger la batterie pratiquement à tous les régimes du moteur ;

#### le démarreur

- lance le moteur à un régime suffisant pour amorcer le carburateur.

### LE CIRCUIT D'EAU

#### la pompe à eau

- assure un circuit forcé qui permet un refroidissement plus rapide du moteur. Elle envoie l'eau autour des chemises dans le bloc-cylindre et à l'intérieur de la culasse. Elle est entraînée par l'intermédiaire d'une courroie.

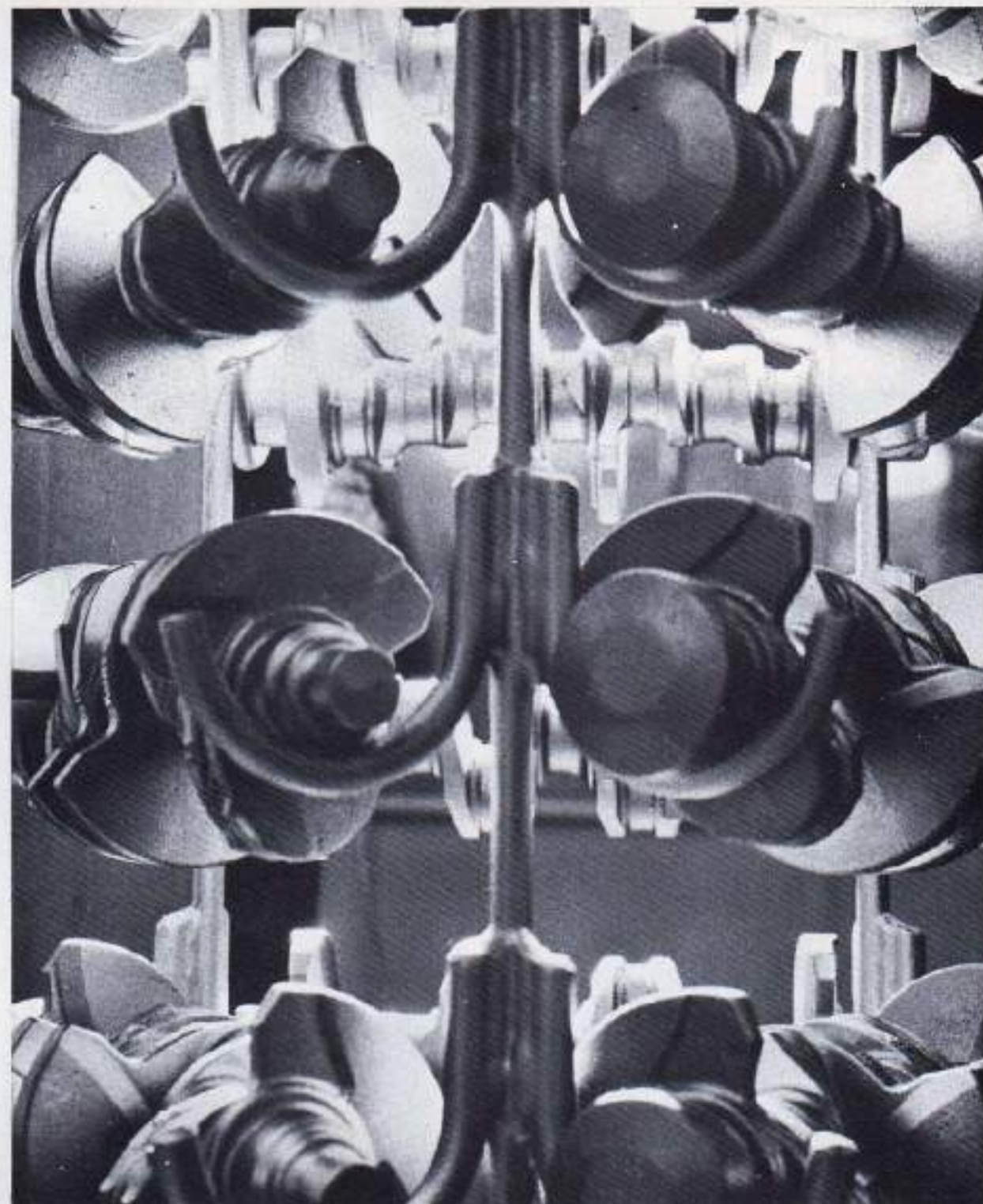
La pompe à eau permet de refroidir le moteur.



Un ensemble piston-bielle-vilebrequin, des supports, un circuit d'huile, un circuit air-essence, un circuit électrique, un circuit d'eau. Un moteur, Monsieur, c'est tout ça... ■

(1) Nous avons pris l'exemple d'un moteur à quatre cylindres.

# MOTEUR 'M' son origine



C'est à la Fonderie de Française de Mécanique que le vilebrequin est fabriqué.

19 pièces arrivent brutes à la Française de Mécanique : ce sont celles qui sont usinées par FM, en plus bien entendu du vilebrequin, qui, on le sait, est fabriqué à la Fonderie. Toutes les autres pièces, appelées POE (Pièces Ouvrées à l'Extérieur), arrivent directement des Sociétés-Mères ou d'entreprises de sous-traitance. Ce sont soit des pièces qui font l'objet d'une technique très particulière comme l'allumeur, l'alternateur ou les bougies, soit des pièces qu'il ne serait pas intéressant d'usiner à FM, telle la visserie. Par contre, la plupart des pièces de haute précision sont usinées à Française de Mécanique. Voici quelles sont leur composition et leur provenance indicative.

PIÈCES	COMPOSITION	PROVENANCE INDICATIVE
BLOC-CYLINDRE	ALLIAGES	PEUGEOT
CULASSE	LÉGERS	PEUGEOT
CARTER-CHAPEAU		EXTÉRIEUR
CARTER-DISTRIBUTION		EXTÉRIEUR
PISTONS		PEUGEOT
CORPS DE POMPE A EAU		PEUGEOT
SUPPORT DE POMPE A EAU		EXTÉRIEUR
POMPE A HUILE		PEUGEOT
BIELLE	ACIER	PEUGEOT
CULBUTEURS		PEUGEOT
SOUPAPES		EXTÉRIEUR
Pignon d'entraînement de la pompe à huile		PEUGEOT
Pignon de commande de la pompe à huile		PEUGEOT
PIGNON D'ARBRE A CAMES		PEUGEOT
VILEBREQUIN	FRONTE GS	FRANÇAISE DE MÉCANIQUE
VOLANT	FRONTE	RENAULT
ARBRE A CAMES		PEUGEOT
CHEMISES		PEUGEOT
COLLECTEUR		RENAULT
SUPPORT AXE CULBUTEURS		EXTÉRIEUR



# MOTEUR 'M' son usinage

Après avoir été contrôlées, les pièces brutes subissent un certain nombre d'opérations d'usinage : elles doivent en effet présenter des cotes, des états de surface et des lignes géométriques qui sont obtenus grâce à des outils coupants (tour, perceuse, fraiseuse, brocheuse, etc...), grâce à des abrasifs

(rectifieuse, polisseuse, etc...), ou encore grâce à des procédés physico-chimiques (électro-érosion, ultra-sons).

Certaines pièces, comme le vilebrequin, subissent à peu près toutes ces opérations. C'est la raison pour laquelle nous l'avons choisi pour illustrer notre propos.

## UN CIRCUIT EN 27 ÉTAPES

Le vilebrequin va effectuer un parcours sur convoyeurs qui, d'étape en étape, va lui permettre d'être usiné.

Départ : il quitte la Fonderie, brut.

Première étape (sur TR RMO (1) n° 1) : fraisage des départs d'usinage afin de définir deux plans perpendiculaires sur la pièce.

Deuxième étape (sur TR RMO n° 2) : mise à longueur qui détermine la ligne du vilebrequin et ébauche du plateau, sur lequel viendra se fixer le volant.

Troisième étape (sur TR RMO n° 3) : fraisage des contrepoids (a).

Quatrième étape (sur Sundstrand) : tournage de ces contrepoids pour leur garantir un diamètre extérieur tel qu'il puisse permettre le passage des pistons.

Cinquième étape (sur TRPV (2)) : ébauche de la ligne de la pièce (b) par tournage : une cote en diamètre et en longueur est garantie aux cinq paliers, à la queue et au plateau.

Sixième étape (sur Salomé n° 1) : semi-finition côté plateau et semi-finition de la ligne d'arbre (des cinq paliers).

Septième étape (sur Salomé n° 2) :

semi-finition côté distribution et réalisation des deux gorges de chaque palier.

Huitième étape (sur TRMV (3)) : tournage des manetons (c) pour ébaucher leurs diamètres et leurs longueurs, semi-finition de ces manetons et réalisation des gorges (d).

Neuvième étape (sur Hegenscheidt) : galetage des gorges des paliers et des manetons. Les performances du vilebrequin sont ainsi améliorées.

Dixième étape (sur Centri-Spray n° 1) : lavage de la pièce, car le galetage implique l'utilisation d'une huile incompatible avec celle servant aux opérations suivantes.

Onzième étape (sur Eitel) : contrôle.

Douzième étape (sur TR RMO n° 4) : perçage des trous de graisseurs.

Treizième étape (sur Landis n° 1) : rectification des manetons extrêmes.

Quatorzième étape (sur Landis n° 2) : rectification des manetons centraux (e).

Quinzième étape (sur Marposs n° 1) : contrôle des manetons. Un bras élévateur élimine les pièces mauvaises.

Seizième étape (sur Ex-Cello) : finition par alésage du logement de la bague d'embrayage, perçage et taraudage des six trous servant à la fixation du volant, fraisage des logements de clavettes, de la rainure antipollution et filetage de la queue.

Dix-septième étape (sur Landis n° 3) : rectification de la ligne d'arbre (les cinq paliers), à l'aide d'une machine à cinq meules.

Dix-huitième étape (sur Landis n° 4) : rectification du palier de butée d'embrayage.

Dix-neuvième étape (sur Clichy n° 1) : rectification des portées de pignon-distribution.

Vingtième étape (sur Clichy n° 2) : rectification du centrage du volant et du plateau.

Vingt et unième étape (sur Marposs n° 2) : contrôle automatique de la ligne d'arbre.

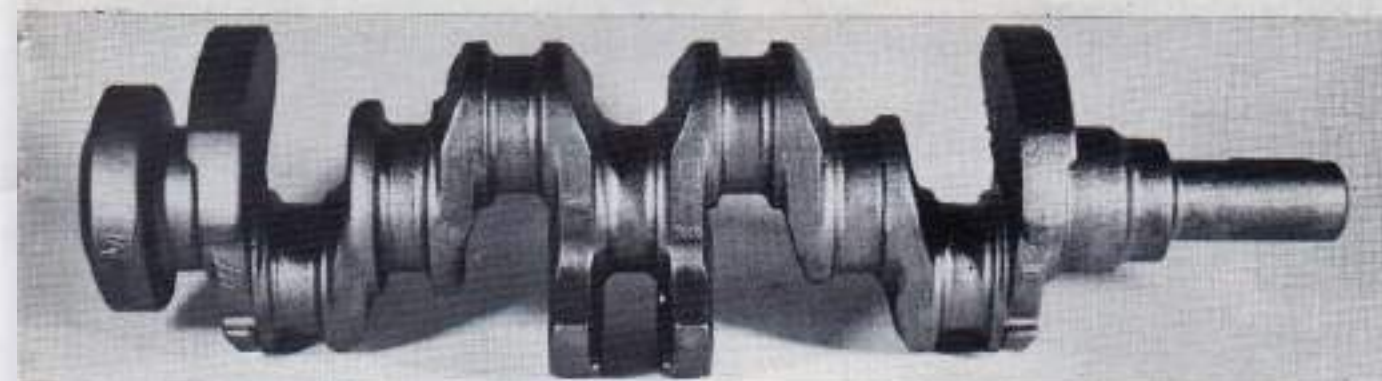
Vingt-deuxième étape (sur TR RMO n° 5) : perçage des contrepoids pour équilibrer le vilebrequin (f).

Vingt-troisième étape : ébavurage des trous de graisseurs sur les paliers et sur les manetons.

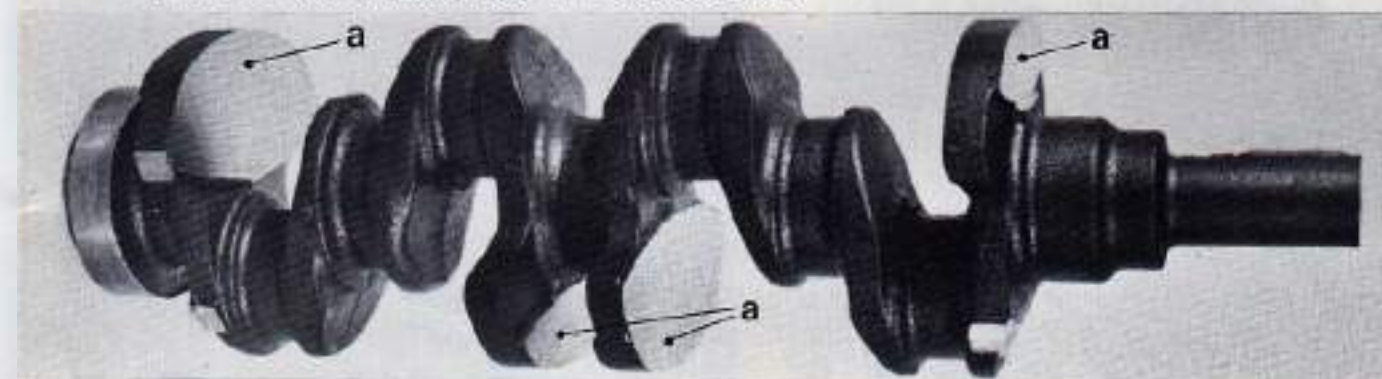
Vingt-quatrième étape (sur Nagel) : super finition du plateau, des paliers, des manetons et des faces du palier de butée, pour améliorer leur état de surface.

Vingt-cinquième étape (sur Contromag) : contrôle des criques au métaloscope.

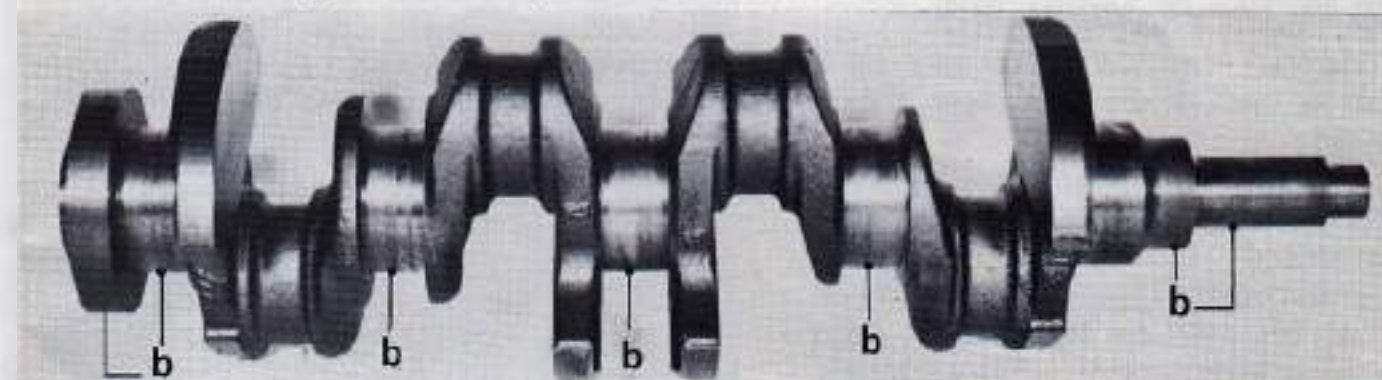
Vingt-sixième étape (sur Centri-Spray n° 2) : lavage du vilebrequin, qui est débarrassé de ses copeaux et des huiles de coupe et qui est également séché.



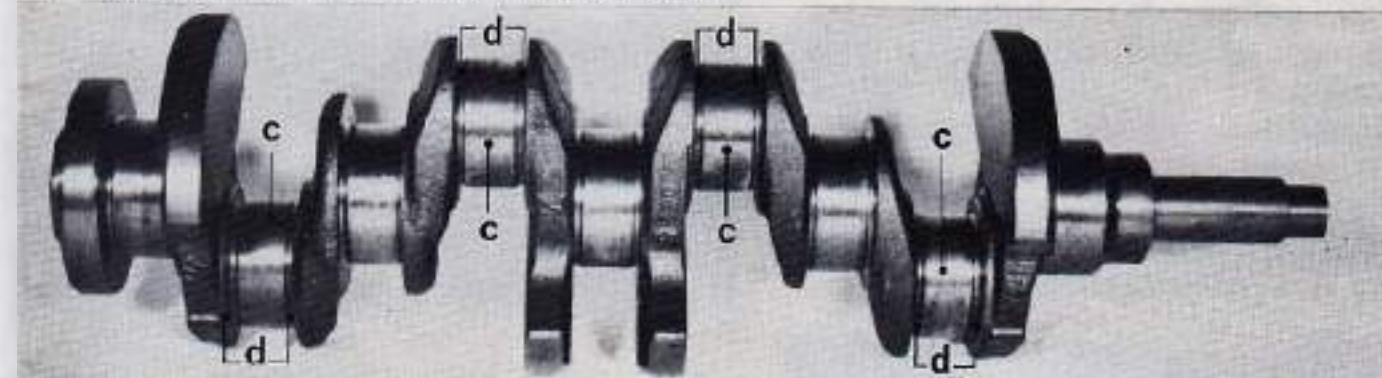
Départ : le vilebrequin quitte la Fonderie, brut.



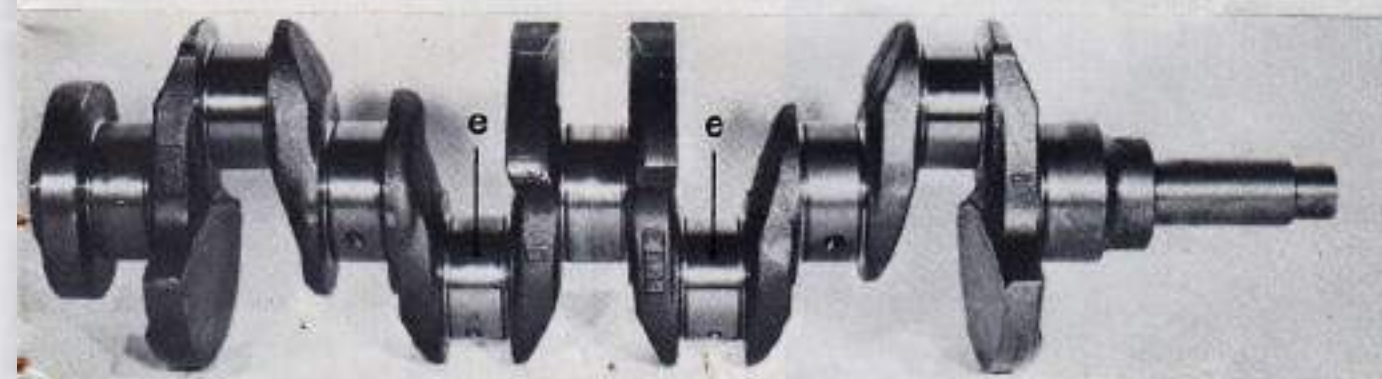
Troisième étape : ses contrepoids sont fraisés.



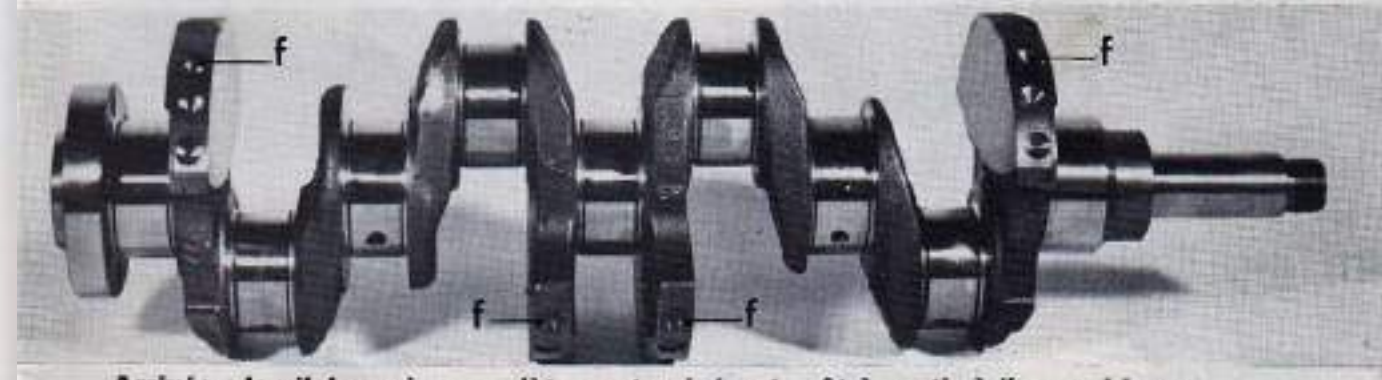
Cinquième étape : sa ligne est ébauchée.



Huitième étape : ses manetons sont à leur tour ébauchés et ses gorges réalisées.



Quatorzième étape : ses manetons centraux sont rectifiés.



Arrivée : le vilebrequin complètement usiné est prêt à partir à l'assemblage ; ses contrepoids ont été percés en vue de son équilibrage.

● **aléser** : enlever de la matière, par progression suivant l'axe d'un trou préalablement percé, soit sur une pièce qui tourne, à l'aide d'un outil possédant une seule arête de coupe (grain à aléser), soit sur une pièce fixe, à l'aide d'un outil tournant possédant plusieurs arêtes de coupe (alésoir).

● **cote** : distance séparant deux parties ou deux points d'une pièce, qui s'exprime en millimètres ou en sous-multiples (1/100<sup>e</sup>, 1/1.000<sup>e</sup> ou micron).

● **crique** : accident de structure dans le métal, se manifestant par un défaut d'aspect en surface.

● **ébavurer** : enlever les excédents de métal qui sont provoqués par le refoulement de celui-ci lors de sa coupe, et qui seraient nuisibles au bon fonctionnement de la pièce.

● **fileter** : réaliser sur un diamètre préalablement usiné une rainure hélicoïdale d'une forme donnée, à l'aide d'un ou de plusieurs outils appelés molettes, pour permettre l'implantation d'un écrou.

● **fraisier** : enlever de la matière sur une pièce avec un outil animé d'un mouvement circulaire (une fraise), cette pièce restant fixe.

● **galeter** : comprimer la matière sur elle-même à l'aide d'un ou de plusieurs galets, ce qui provoque un durcissement de la matière en surface.

● **gorge** : rainure circulaire, concentrique aux paliers et aux manetons.

● **percer** : creuser des évidements cylindriques dans la masse même d'une pièce.

● **rectifier** : enlever du métal à l'aide d'une ou plusieurs meules, afin d'obtenir des qualités géométriques, d'état de surface et de dimension.

● **tarauder** : réaliser dans un trou préalablement percé une rainure hélicoïdale d'une forme donnée, à l'aide d'un ou de plusieurs outils appelés tarauds, pour permettre l'implantation d'une vis.

● **tourner** : enlever de la matière sur une pièce qui tourne, à l'aide d'un outil se déplaçant perpendiculairement ou parallèlement à l'axe de cette pièce.



Vingt-septième étape : contrôle final effectué par le Contrôle Technique.

Arrivée : le vilebrequin est complètement usiné et prêt à prendre le chemin de l'Atelier d'Assemblage.

## 20 PIÈCES USINÉES DANS DES UNITÉS TRÈS AUTOMATISÉES

Pour les autres pièces usinées à F M, les techniques sont bien souvent identiques, mais le nombre d'opérations est moins important : 18 pour la bielle, 6 pour le carter-chapeau, 20 pour le bloc-cylindre, 22 pour la culasse, 18 pour les culbuteurs, 8 pour l'arbre à cames,

8 pour les pistons, 8 pour les chemises, 13 pour le pignon d'arbre à cames, 14 pour le pignon de commande de la pompe à huile, 10 pour le pignon d'entraînement de la pompe à huile, 7 pour le volant, 4 pour le collecteur, 6 pour le support d'axe de culbuteurs, 6 pour le carter-distribution, 4 pour le corps de pompe à eau, 6 pour le support de pompe à eau et 2 pour la bague de centrage d'embrayage.

Toutes ces pièces sont usinées dans 16 unités de production qui intéressent finalement tous les organes principaux du moteur.

Les chaînes de fabrication sont toutes pratiquement automatiques. Certaines sont conventionnelles, telles celles des blocs et des culasses et sont dites du « type transfert » : ce sont des unités spécialisées reliées automatiquement entre elles. D'autres, comme celle des arbres à cames et plus particulièrement encore comme celle des vilebrequins, sont beau-



Huit des vingt pièces usinées à la Française de Mécanique : le support (en haut à gauche) et le corps (en haut à droite) de pompe à eau, le support d'axe de culbuteurs (en bas à gauche) et la bague de centrage d'embrayage...

coup plus originales, car elles sont constituées de machines classiques, reliées entre elles par des bras automatiques et par des convoyeurs.

Des contrôles systématiques sont effectués sur ces chaînes à tous les stades de la fabrication, qu'ils se fassent de façon automatique ou par prélèvements.

C'est d'abord en effet l'opérateur qui « fabrique » la qualité, que ce soit à l'Atelier d'Usinage ou à l'Atelier d'Assemblage.

Des Ateliers qui ont été séparés pour des raisons de propreté et de regroupement de manutention.

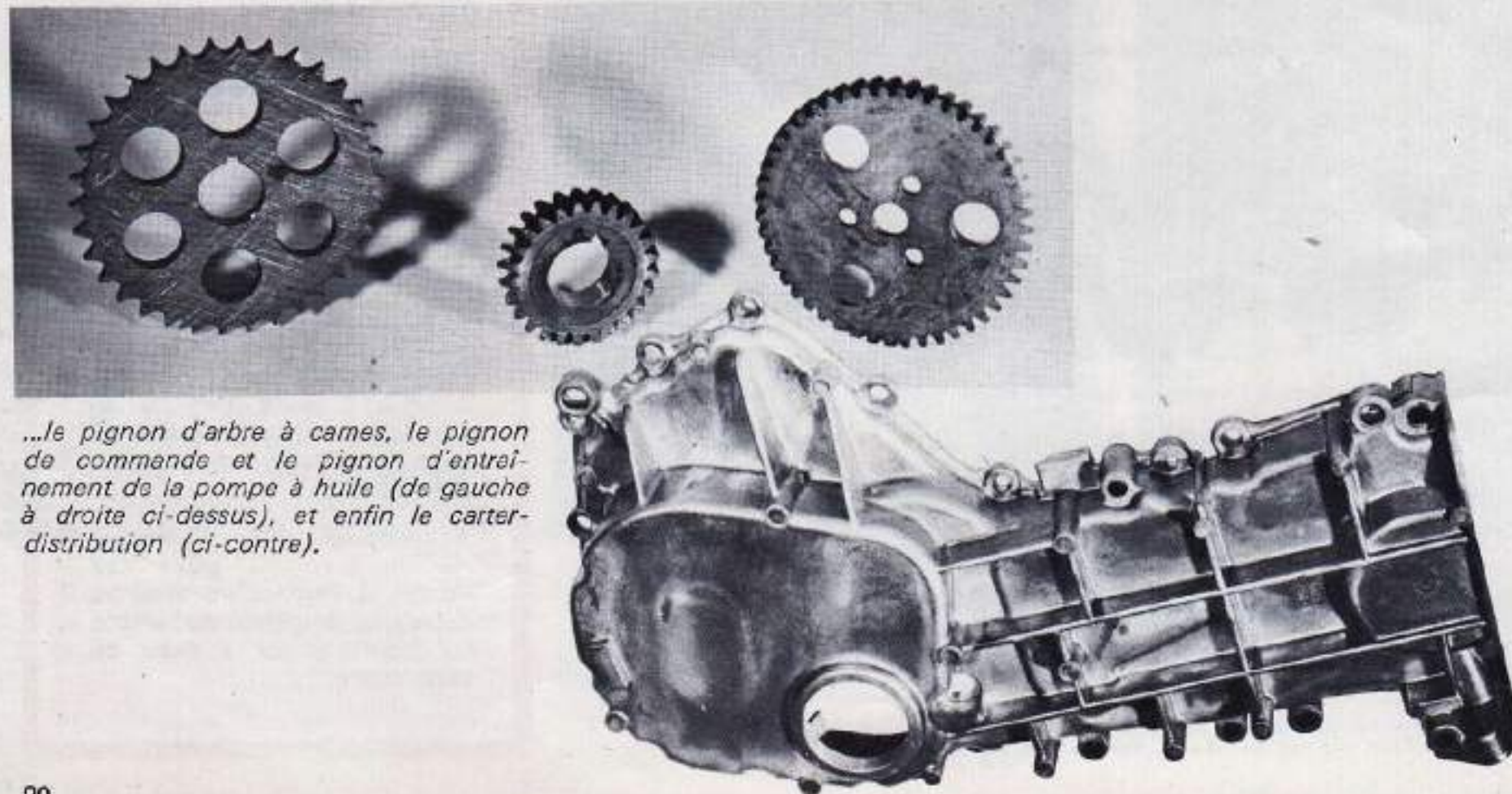
Des Ateliers qui ont été reliés par un convoyeur aérien...

- 1) TR RMO : Transfert Renault Machines Outils
- 2) TRPV : Tour Renault Paliers Vilebrequin
- 3) TRMV : Tour Renault Manetons Vilebrequin

● **machine classique** : machine pouvant exécuter, sans changement notable, différents types de pièces de même famille. C'est le cas par exemple d'un tour Sundstrand.

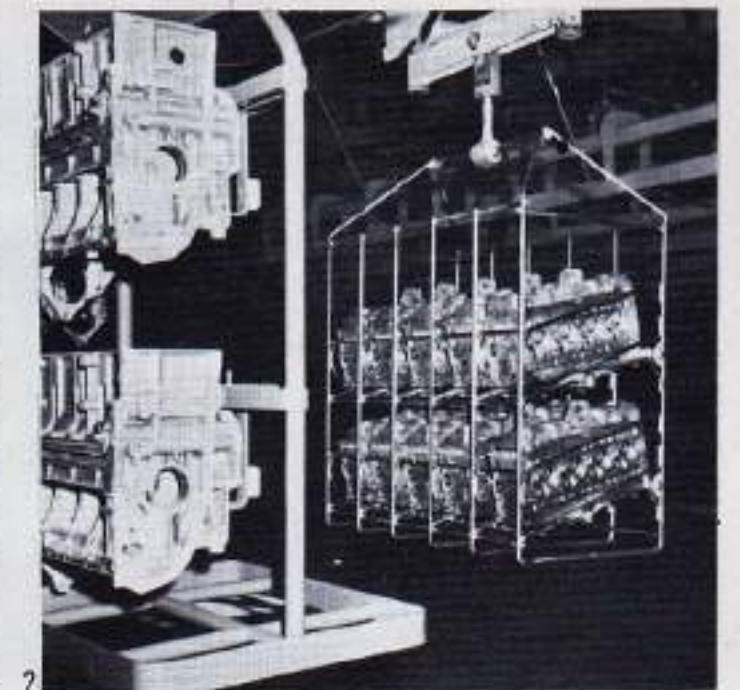
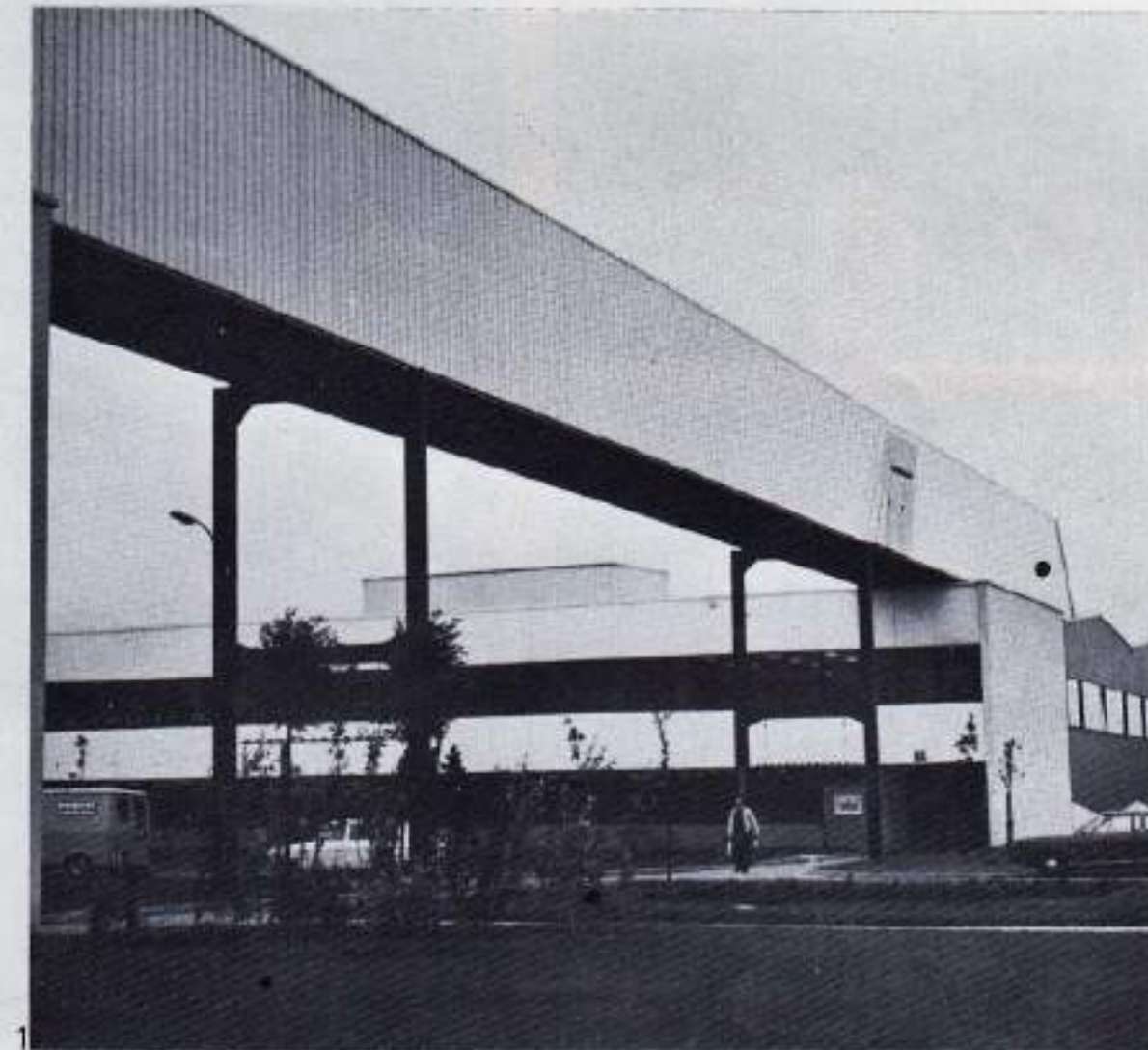
● **machine spéciale (MS)** : machine conçue spécialement pour réaliser plusieurs opérations sur un seul type de pièces.

● **transfert** : suite de machines banales ou spéciales disposées rationnellement, pour lesquelles les pièces sont transférées automatiquement, sans intervention de l'opérateur.



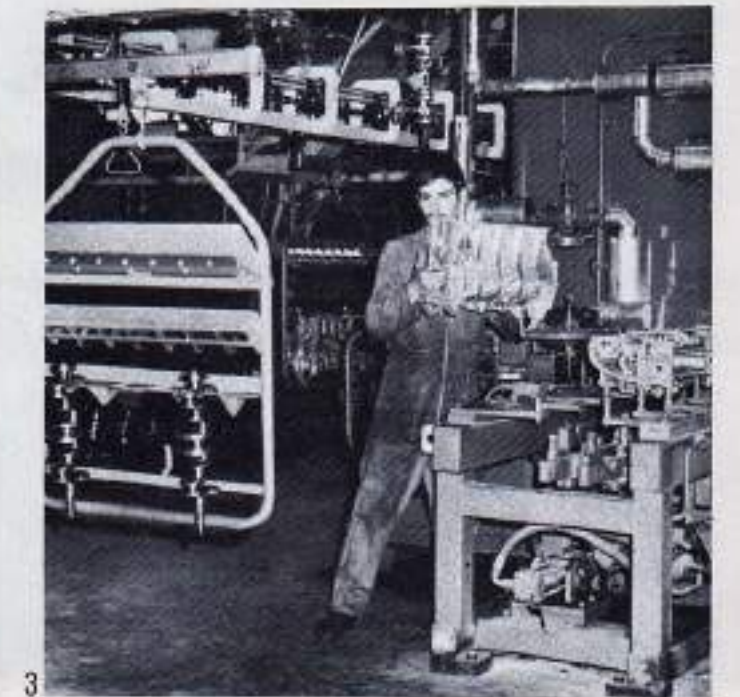
...le pignon d'arbre à cames, le pignon de commande et le pignon d'entraînement de la pompe à huile (de gauche à droite ci-dessus), et enfin le carter-distribution (ci-contre).

# MOTEUR M SON assemblage

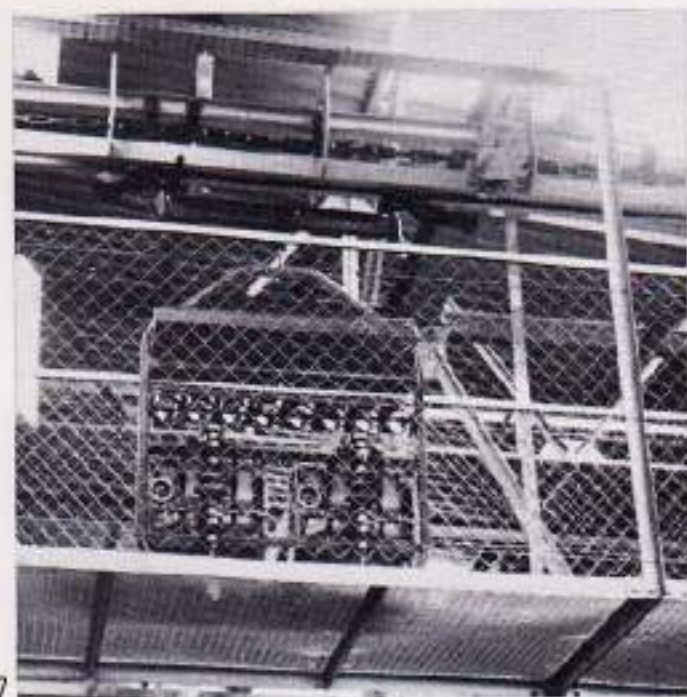
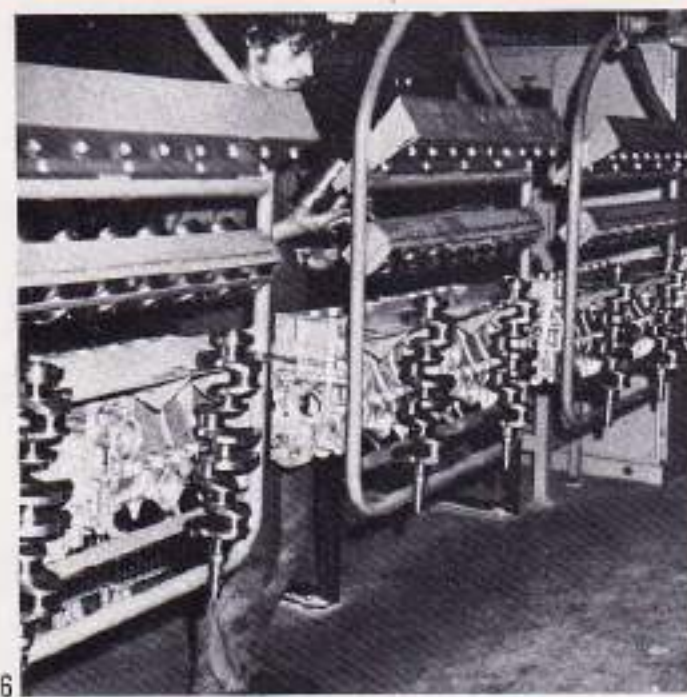


## CADENCEMENT - LAVAGE

... Les pièces usinées à F M arrivent à l'Atelier d'Assemblage en passant par un convoyeur aérien (1) et sont acheminées sur des balances (2) jusqu'au secteur du cadencement-lavage. Bien qu'elles aient déjà été lavées, elles repassent toutes dans les machines à laver de l'Assemblage, afin qu'elles soient d'une propreté absolue (3). Les bielles sont ensuite pesées







par série de quatre (4) à 1 g de différence, en vue de l'équilibrage du moteur. L'axe de piston est emmanché à chaud dans le pied de bielle (5) et des ensembles de pièces sont disposés sur des balancelles (6) pour prendre la direction du secteur préparation (7). Là, le tout est ventilé vers trois groupes de sous-ensembles : culasse, bloc et culbuteurs-pompes, alors que les

pièces ouvrées à l'extérieur partent directement au secteur qui les intéresse.

## PRÉPARATION DES SOUS-ENSEMBLES

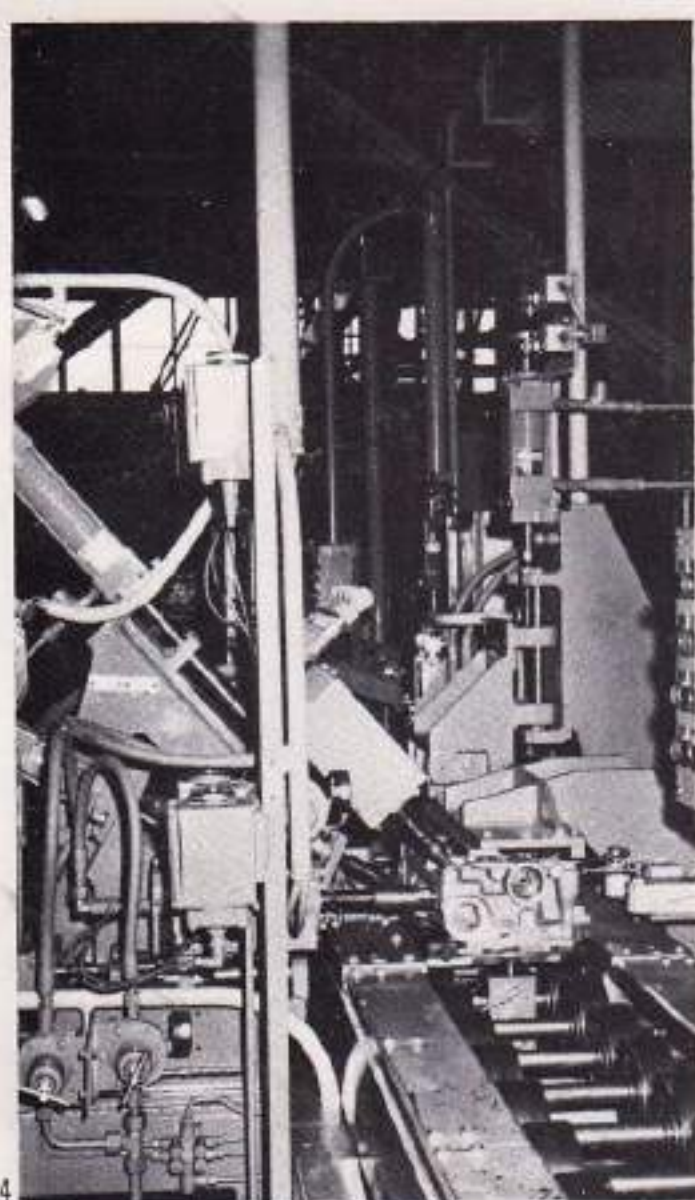
### Sous-ensemble culasse

Suivons d'abord la culasse : elle est prise sur balancelle (8) pour être amenée sur un transfert, où sont montées en premier lieu les soupapes d'admission et d'échap-

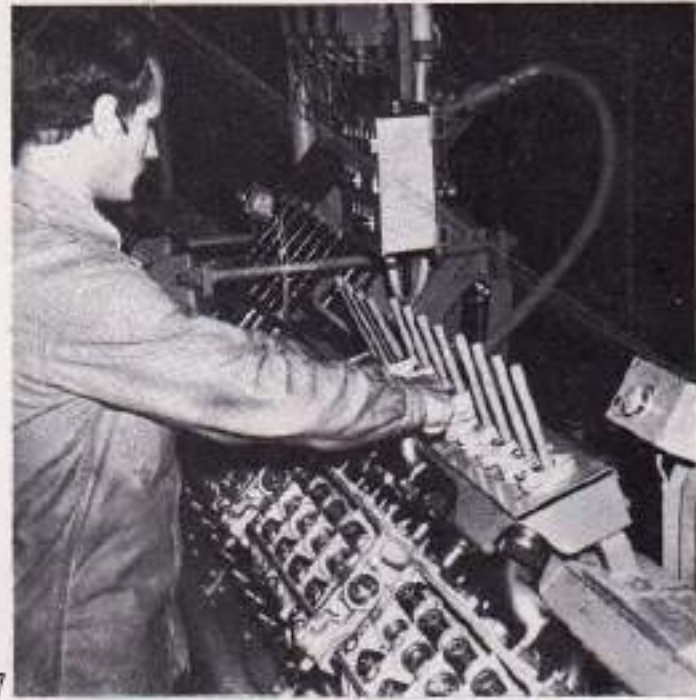
pement (9). Puis une plaque-préparation est mise en place (10), pour maintenir les soupapes, pour éviter que la culasse ne se raie sur les rouleaux du convoyeur et pour permettre le positionnement aux postes automatiques. La culasse est ensuite retournée pour poser la rondelle appuie-ressort des soupapes, le ressort de soupape, et la

cuvette de ressort (11) servant à tenir les demi-cônes de soupape. Le filetage des bougies est trempé dans l'huile, et celles-ci sont positionnées et prévisées (12). Les demi-cônes de soupape sont mis en place, du loctite bloc-press (un liquide vert) est introduit dans les trous d'opercule, puis ceux-ci sont emmanchés. L'arbre à cames est graissé puis introduit dans la culasse entre pointes (13). Sont ensuite mis en place un embout





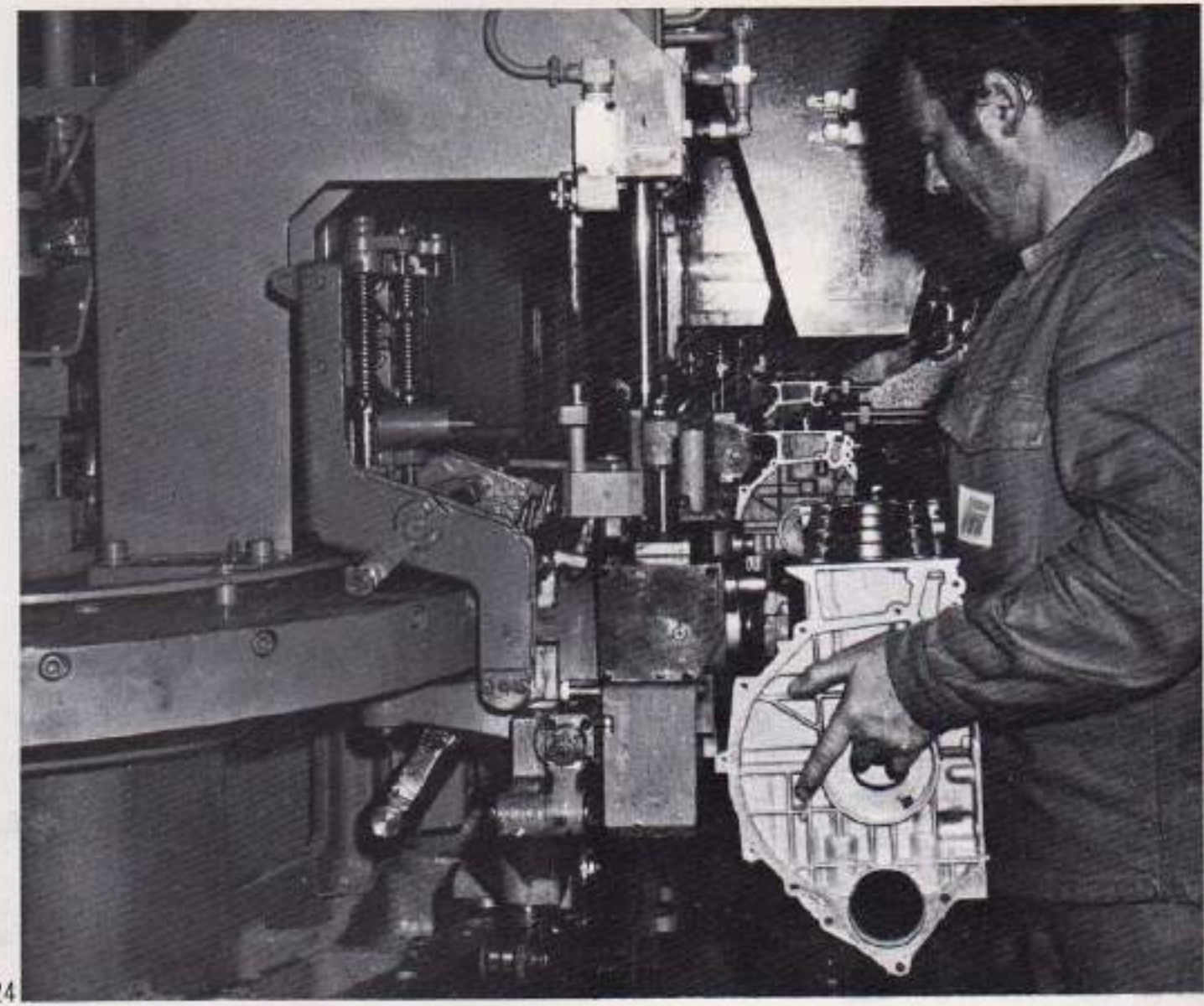
14



17



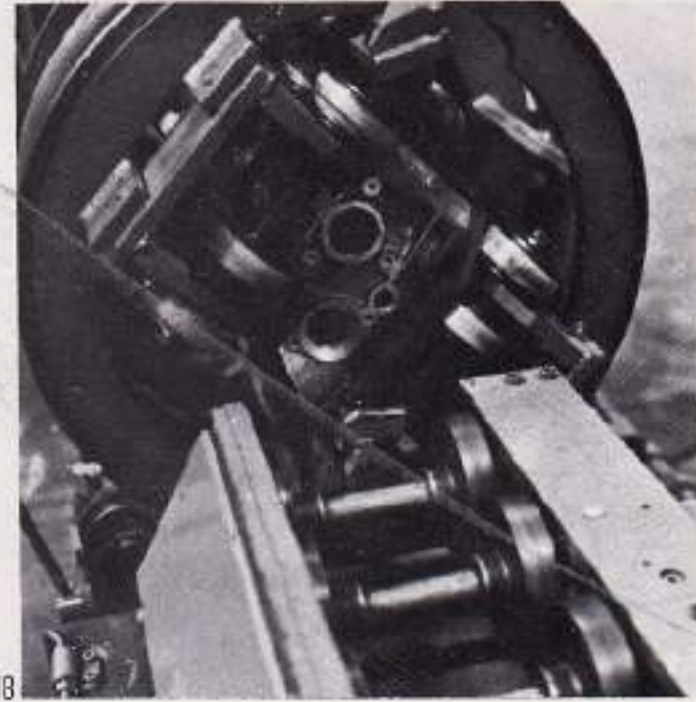
20



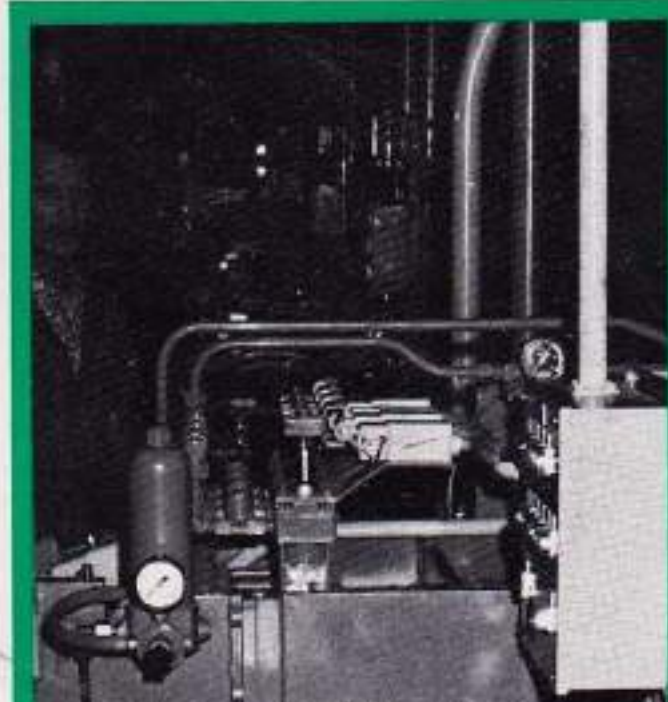
24



15



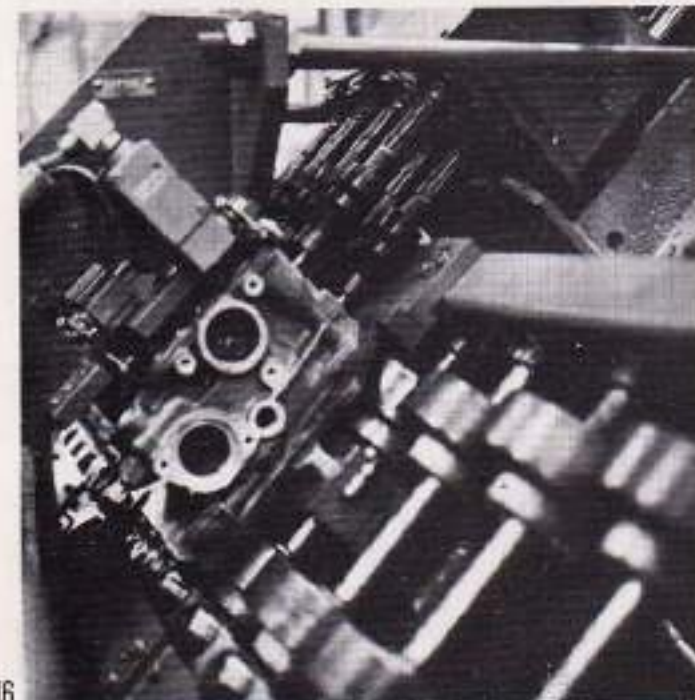
18



21



23



16

pour le recyclage des vapeurs d'huile à l'admission de la culasse, un thermocontact sur le circuit d'eau, la butée d'arbre à cames ainsi que sa vis de fixation. On visse ces organes ainsi que les bougies (14). Puis la culasse fait un quart de tour pour que soient mis en place les goujons de tubulure d'échappement (15) qui sont vissés automatiquement (16). On place les joints, puis la tubulure elle-même (17), qui a été prise sur balancelle. On pose les rondelles et les écrous de cette tubu-



19



22

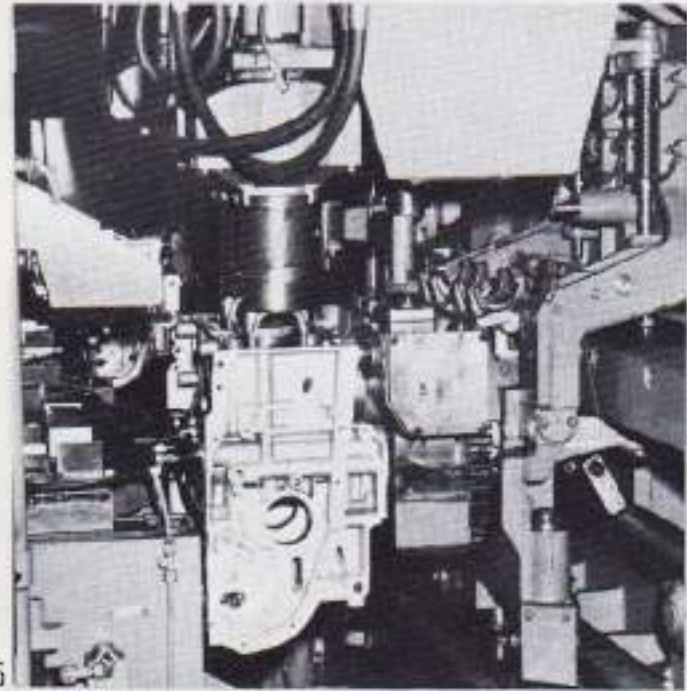
lure, puis on les visse automatiquement. La culasse bascule (18) pour être retournée complètement, puis la plaque-préparation est enlevée. On procède alors au gymnastique des soupapes (19) : celles-ci sont actionnées pour tester la tenue du ressort. On contrôle l'étanchéité et la culasse n'a plus qu'à attendre d'être montée sur le bloc-cylindre.

#### Sous-ensemble bloc

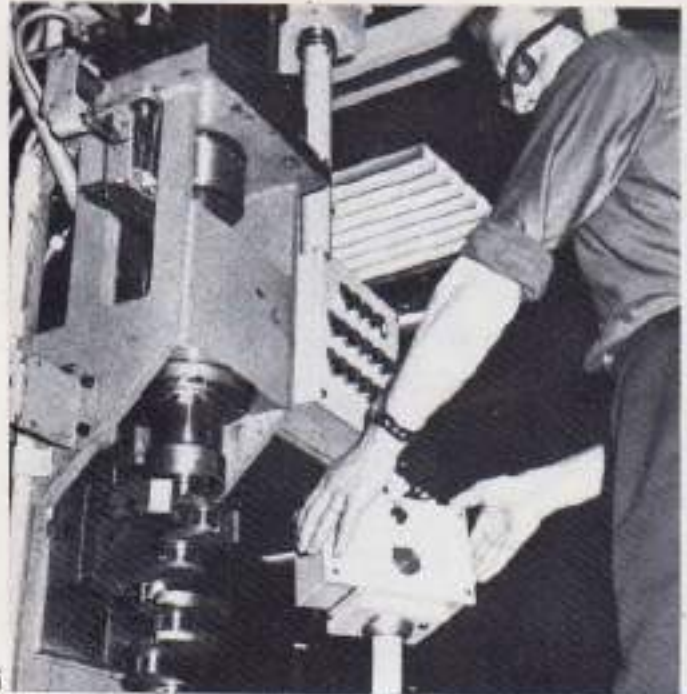
Mais revenons maintenant au sous-ensemble bloc. Des joints sont

d'abord posés sur les chemises pour assurer leur étanchéité avec le cylindre, pour obtenir une hauteur précise du dépassement par rapport au bloc et pour assurer ainsi une bonne tenue du joint de culasse. Les différences de hauteur tolérées à l'usinage sont compensées par des joints en papier, dont la couleur varie avec l'épaisseur. Ce après quoi, on introduit les chemises dans le bloc (20) et on mesure leur dépassement (21), c'est-à-dire leur hauteur. Puis c'est au tour d'un des segments du piston à être posé : le segment racleur (22). Un extenseur (un ressort) est ensuite placé dans la dernière rainure du piston avant la mise en place des segments « étanchéité » et « coup de feu ». Le corps et les chapeaux des bielles sont numérotés pour éviter des erreurs d'assemblage. Les chapeaux sont dévissés (23) et placés sur le montage. Le bloc est alors installé sur le transfert d'assemblage (24), avec ses chemises préparées. Les bielles sont dispo-



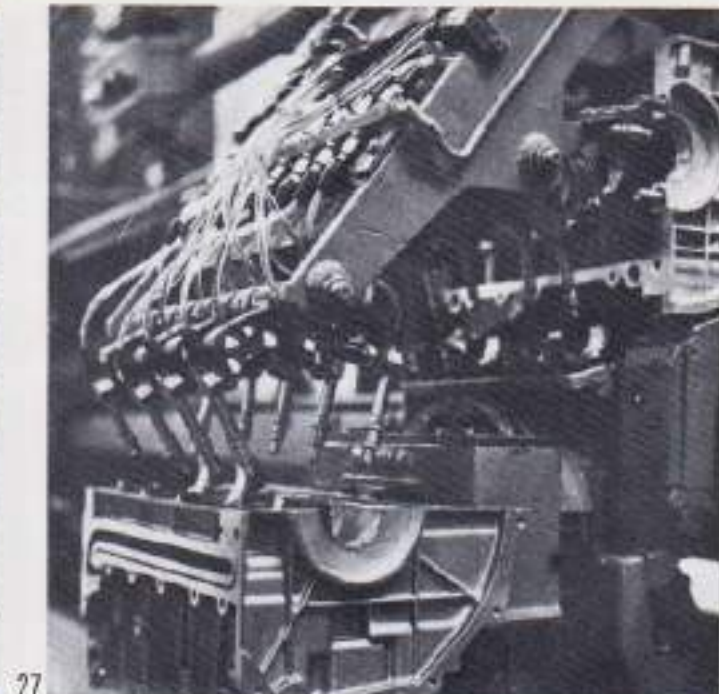


25



26

sées avec les pistons dans des pinces qui vont serrer les segments. Les chemises sont ensuite retirées du bloc deux par deux (25) pour emmancher les pistons, puis sont remises dans le bloc. Les pistons, quant à eux, sont mis à bonne hauteur pour qu'ultérieurement le vilebrequin soit correctement logé. Le bloc fait demi-tour, le support du carter-chapeau descend, ses vis sont enlevées pour pouvoir mettre les coussinets, les chapeaux de bielle et le vilebrequin. Les coussinets sont placés sur les paliers du bloc et sur les chapeaux de bielle. Une bague de centrage d'embrayage est emmanchée dans le



27



28

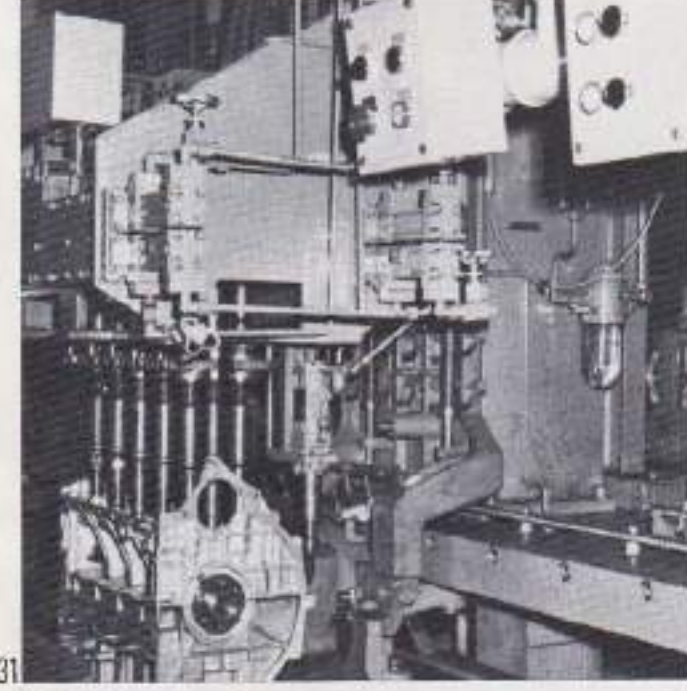


29

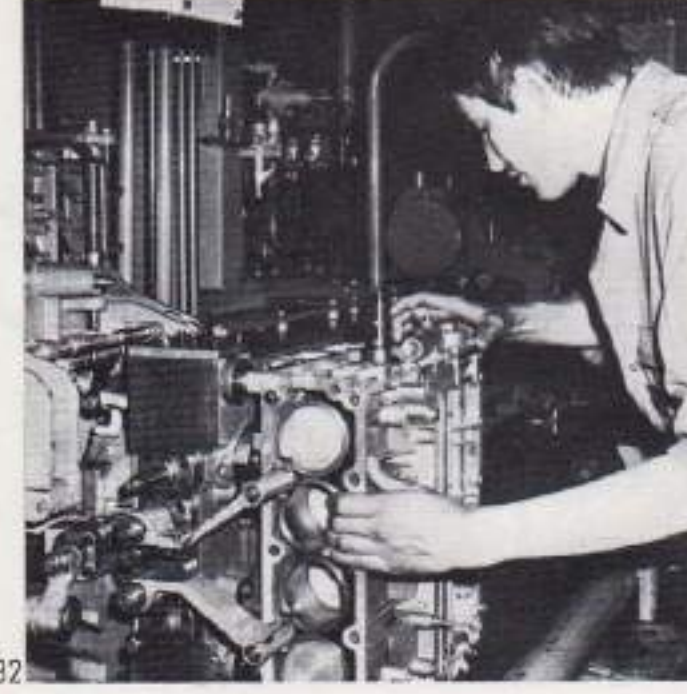


30

vilebrequin (26). Les coussinets sont graissés (27) et les positionneurs de bielle mis en place. Le vilebrequin est placé entre ces positionneurs (28) et les chapeaux de bielle viennent se poser sur les manetons (29). Puis sont placés les jeux de câble latérale du vilebrequin ainsi que trois goujons en vue de la fixation à la boîte de vitesse. Les chapeaux de bielle sont vissés, serrés et bloqués avec précision. Du Rhodorsil (un corps gras) est déposé sur le joint entre bloc-cylindre et carter-chapeau pour assurer l'étanchéité entre ces deux supports (30). Le carter-chapeau est refermé, puis deux



31

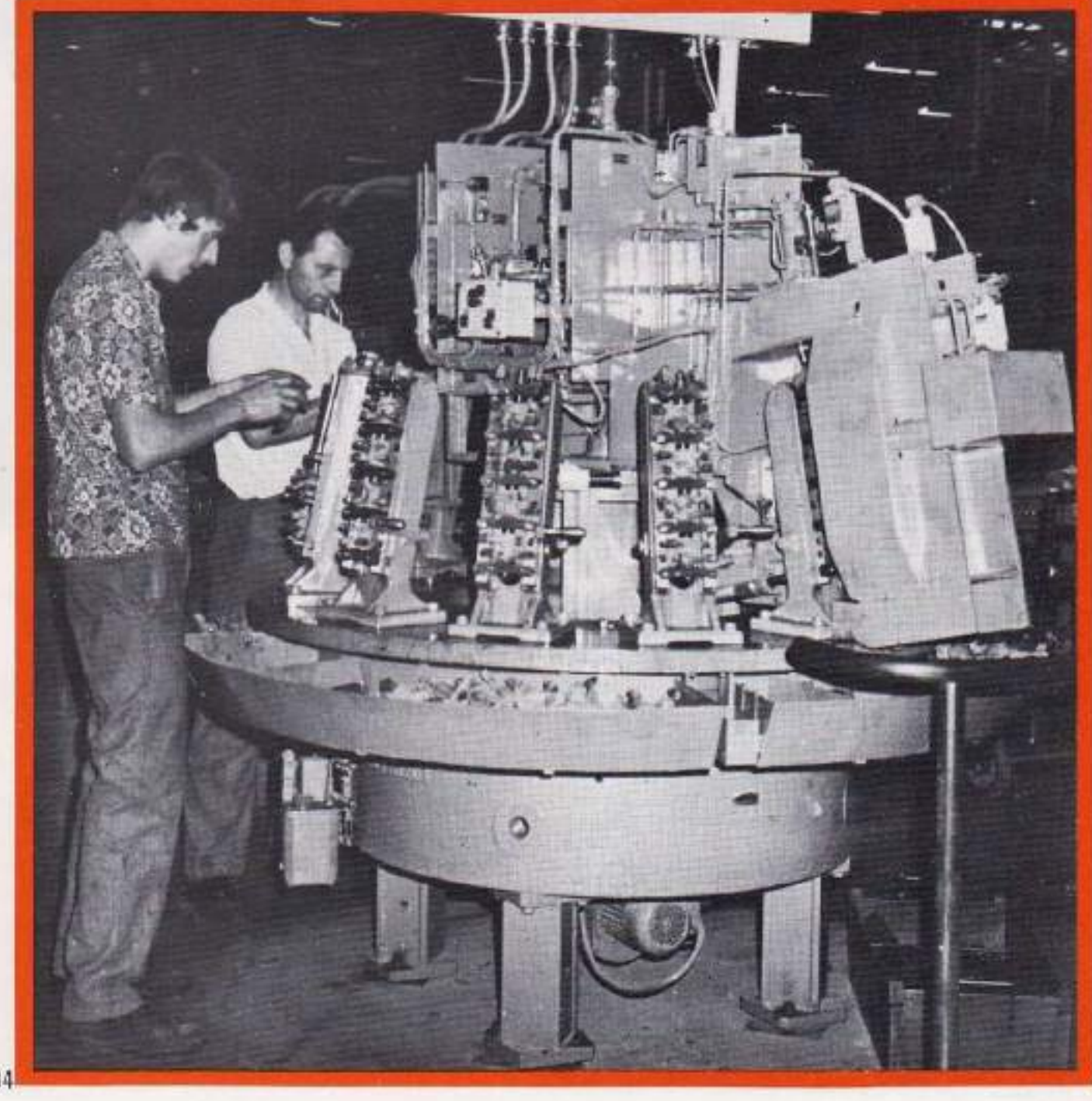


32

goupilles sont emmanchées dans le bloc et dans le carter-chapeau pour que ceux-ci soient bien centrés. Le carter-chapeau est vissé, son support est enlevé, et ses vis sont bloquées avec précision (31). Une bague d'étanchéité est placée dans le bloc côté volant, un joint est mis dans le vilebrequin, la bague de centrage d'embrayage est graissée.



33



34

Le bloc se retourne à nouveau pour que soient posés une goupille de centrage de pompe à huile et un opercule. La pompe à huile est ensuite posée (32) et vissée. Deux goujons de centrage sont placés pour le carter d'embrayage et c'est le contrôle de fin de chaîne, avant que le bloc ne soit déchargé (33) et prenne la direction d'un plateau tournant, où il sera assemblé avec la culasse et la rampe de culbuteurs.

**Sous-ensemble culbuteurs-pompes**  
Culbuteurs (34) qui, au préalable, seront eux-aussi préparés sur un





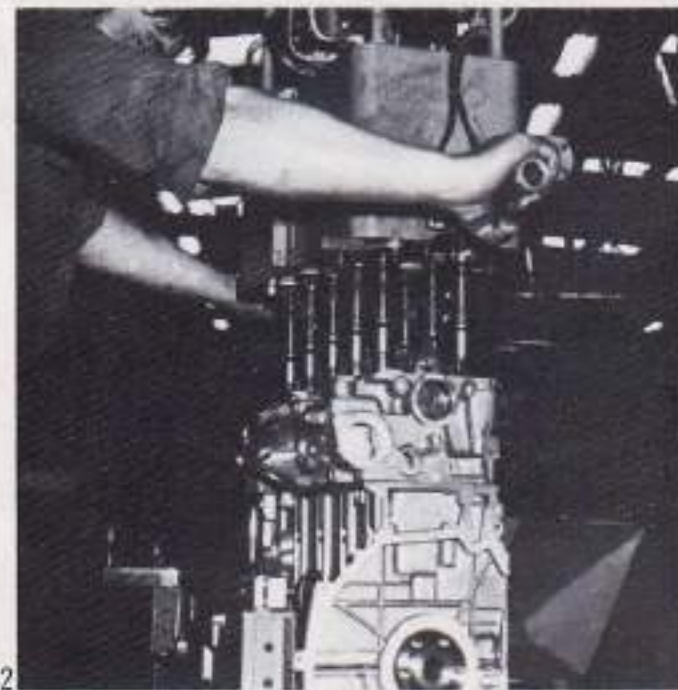
35



37



39



42



44

pour prendre la direction du secteur habillage (46).

### HABILLAGE

Un chariot d'assemblage va recevoir successivement toutes les autres pièces du moteur. C'est la boîte de vitesse qui est mise en place la première, le bloc venant se placer immédiatement au-dessus (47). Puis le carter-chapeau est



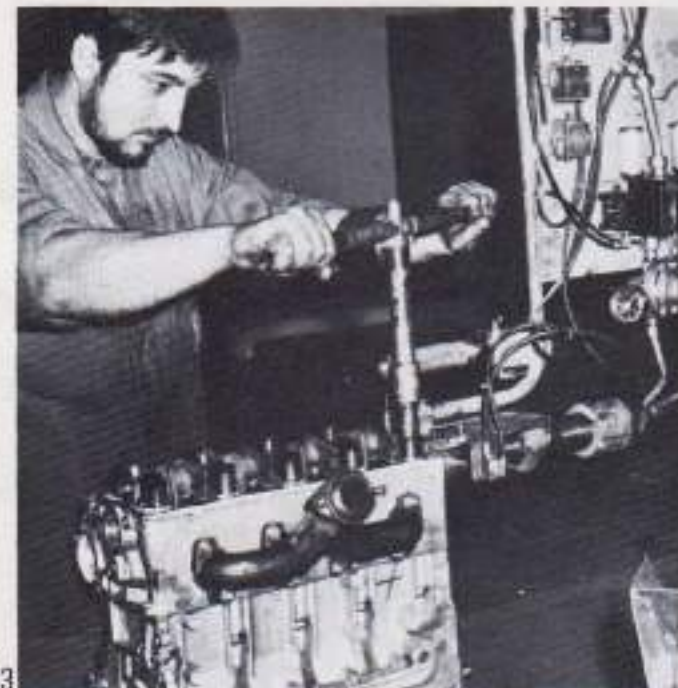
36



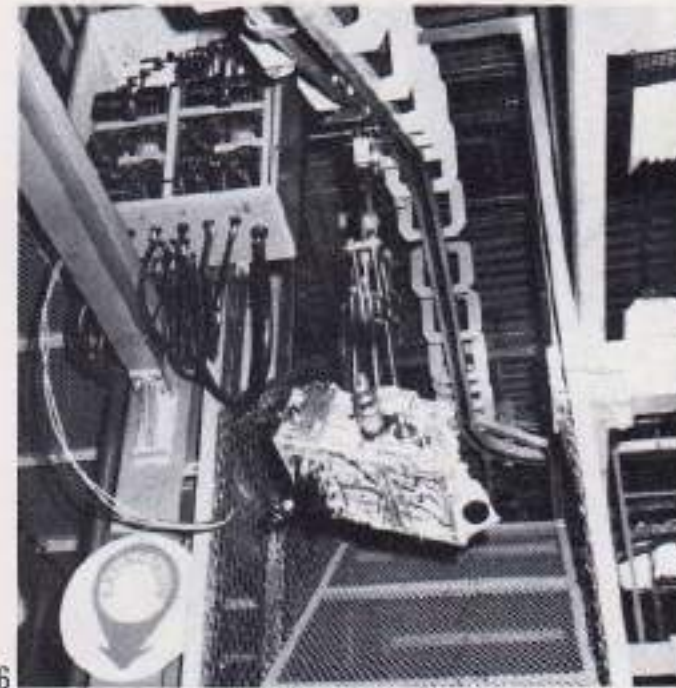
38



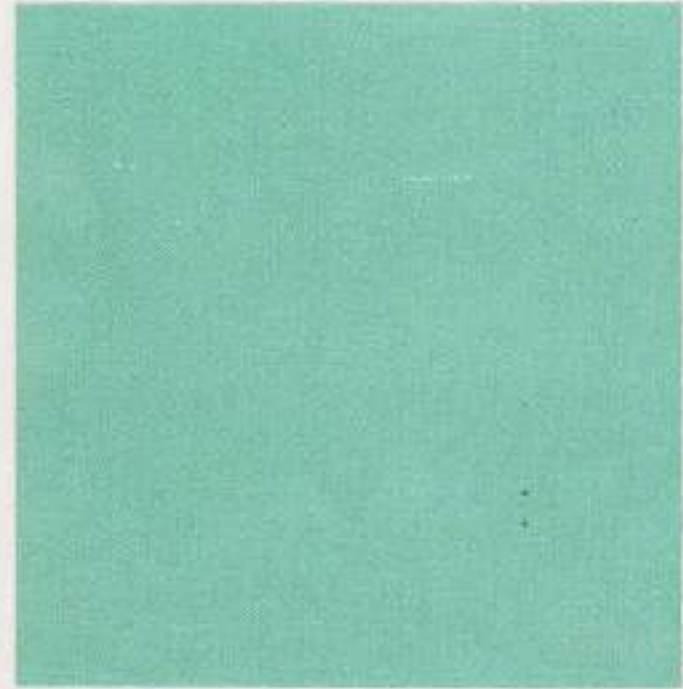
40



43



46



troisième sous-ensemble, le même que pour les pompes à eau (35) et les pompes à huile (36).

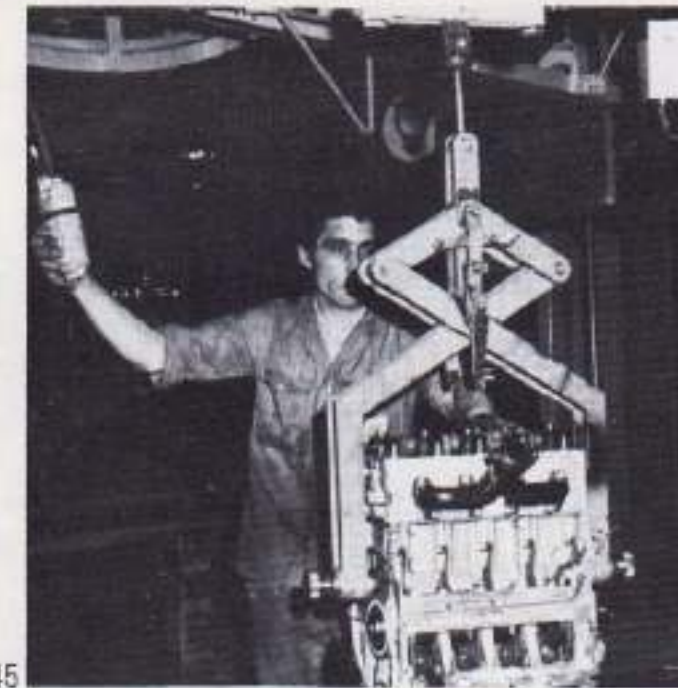
### Plateau d'assemblage et de réglage

Bloc, culasse et culbuteurs se retrouvent donc sur un plateau tournant. Un plateau d'assemblage et de réglage, où le bloc arrive par convoyeur aérien, et auprès duquel sont prêts à prendre culasse et culbuteurs : le bloc est d'abord posé sur le montage (37), puis suivent le joint de culasse (38),

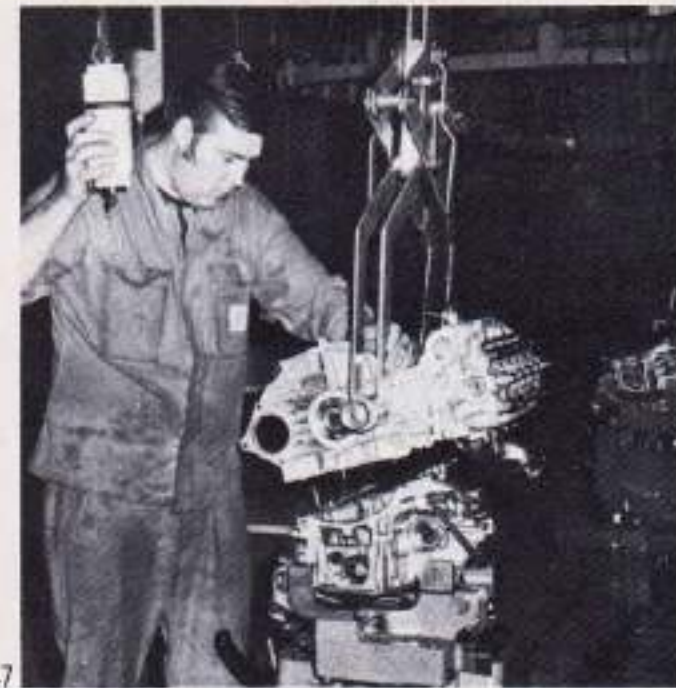


41

la culasse (39) et la rampe de culbuteurs (40). Les vis de fixation de culasse sont ensuite posées (41), avec leurs écrous, sont vissées automatiquement (42), tandis que l'on procède au gymnastage de l'arbre à cames. Les vis de fixation de culasse sont ensuite serrées et bloquées avec précision (43), puis les culbuteurs sont réglés (44). L'ensemble est alors déchargé (45),

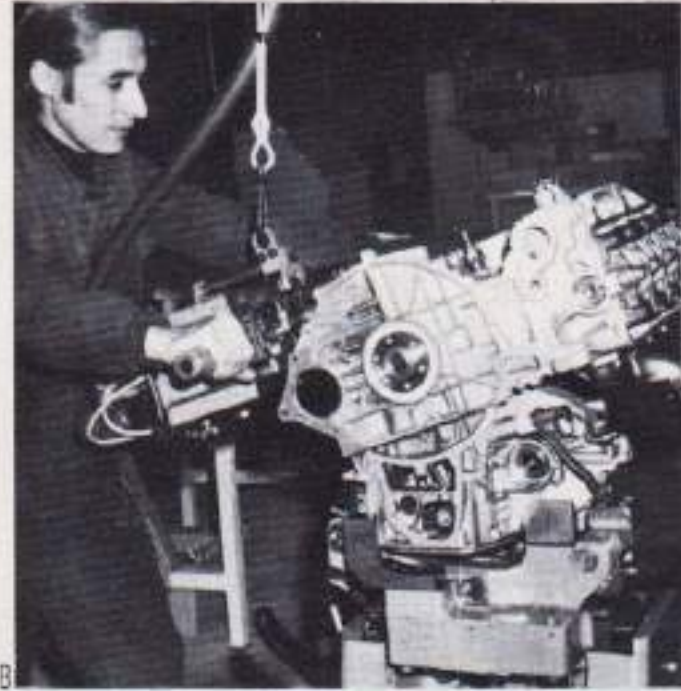


45



47





48



50



49



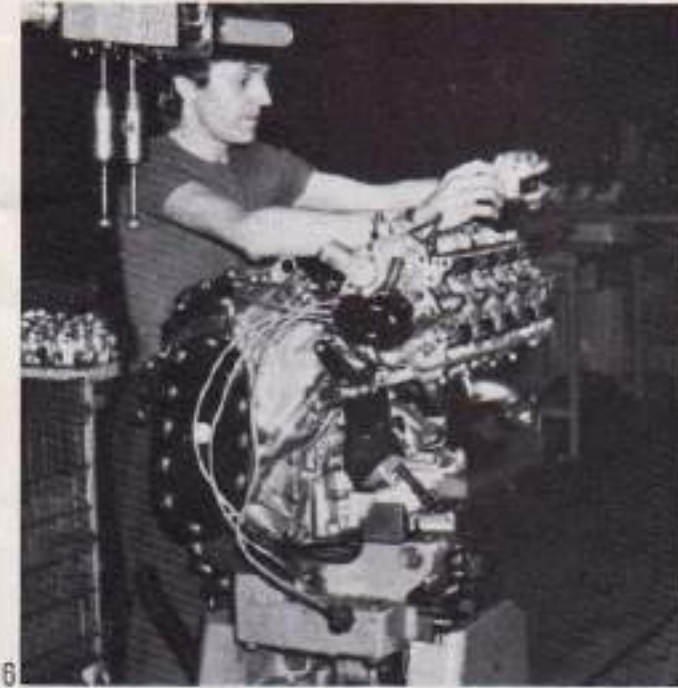
51



53



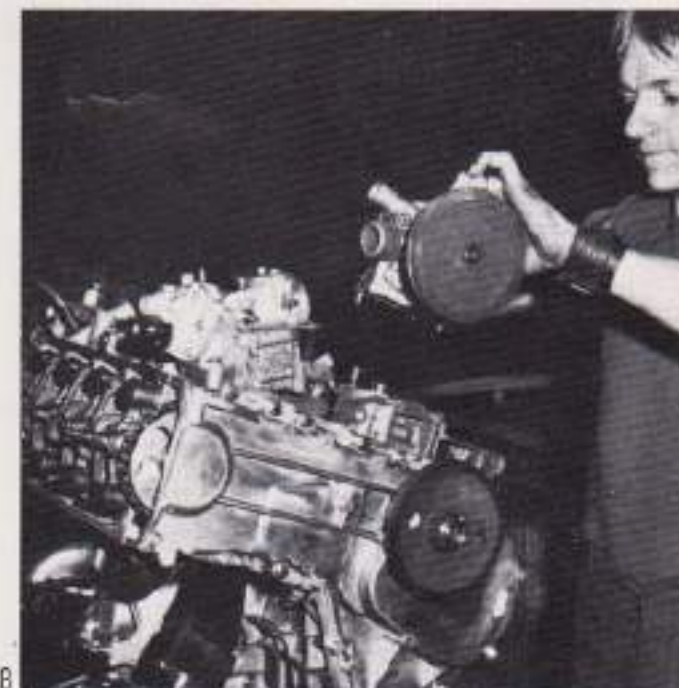
55



56



57



58



59

assemblé à la boîte de vitesse (48), avant que le moteur bascule du côté distribution : on termine les vissages difficiles à effectuer dans la position qu'avait précédemment le moteur ; on emmanche des clavettes permettant d'immobiliser le pignon en rotation, on pose la chaîne de distribution, on accouple le pignon-sortie moteur avec la pompe à huile. Le carter de distribution est ensuite posé (49), puis vissé (50). La poulie du vilebrequin est fixée, avant que le moteur bascule à nouveau, cette fois du côté embrayage : le calorstat est



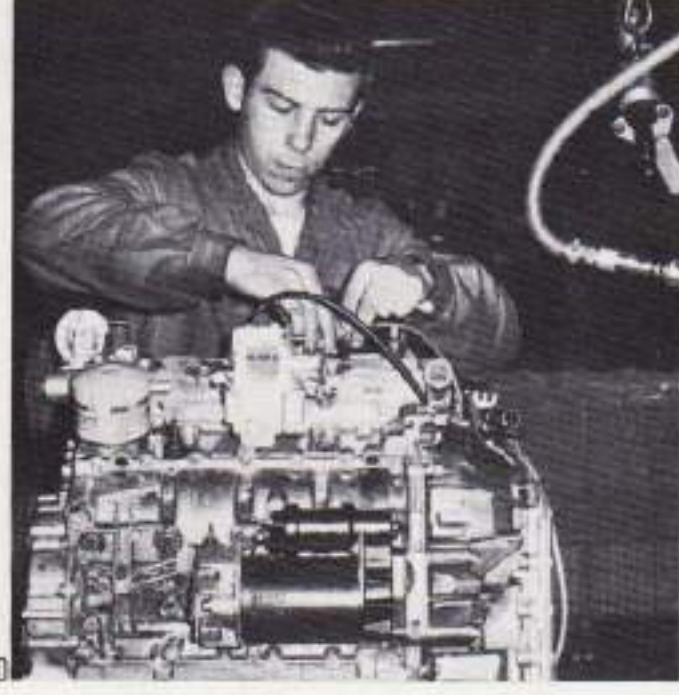
52



54

alors posé et vissé, puis « suivent » le volant (51) que l'on prévisse, le disque d'embrayage (52), le carter d'embrayage, appelé triplète (53), que l'on visse avant que ne vienne se poser une traverse qui permettra de fixer le moteur sur la voiture. Ce après quoi, le démarreur est posé (54), puis vissé. L'allumeur est placé en bout d'arbre à cames (55). Le support de démarreur est fixé sur le bloc, l'allumeur est précalé, puis calé ;

la pompe à essence est posée (56), suivie du carburateur (57), de la pompe à eau (58), de la cartouche de filtre à eau (59) et de la patte d'arrêt du ressort d'accélérateur (60). Les supports des fils de bougies sont fixés, le secteur d'ac-

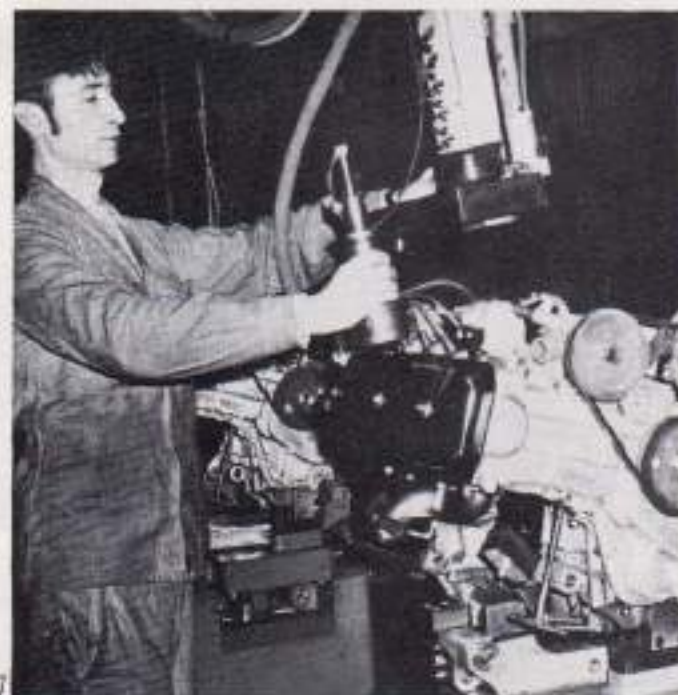


60

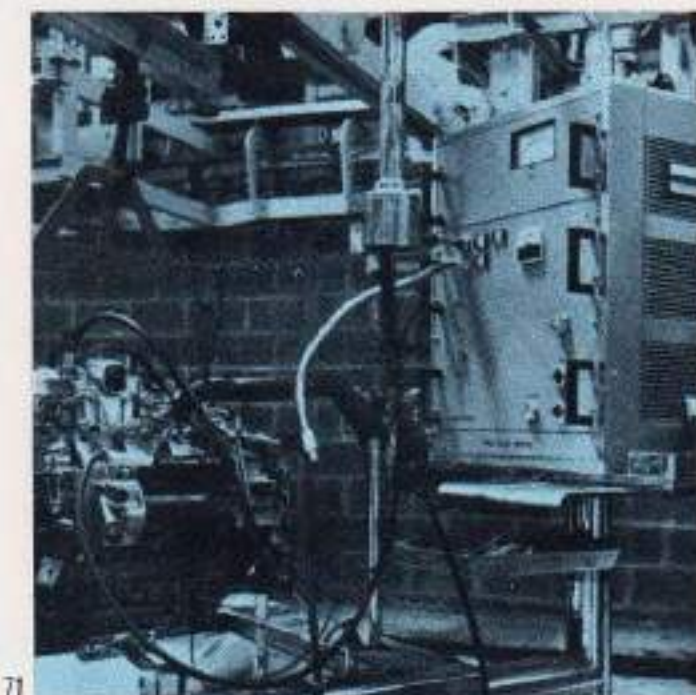




63



67



71



61



64



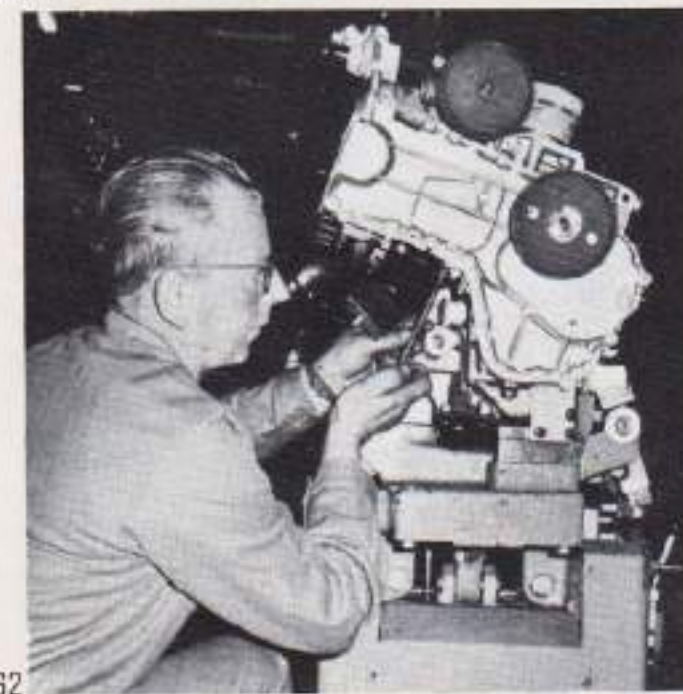
65



68



69



62

célérateur est monté, ainsi que le cache-culbuteurs (61). Les bouchons de sortie du différentiel sont posés (62), en vue du passage au banc d'essais, ainsi que le bouchon de canalisation d'eau. La traverse est fixée, avant que ne soit posée la durite d'essence. Puis l'alternateur est monté (63), ainsi que sa patte de fixation et sa courroie (64). L'ensemble alternateur-courroie est serré complètement avant de fixer les deux supports (65) du moteur sur la voiture. Les bougies sont reliées à leurs fils (66), la jauge est mise en place et le plein d'huile est fait



66

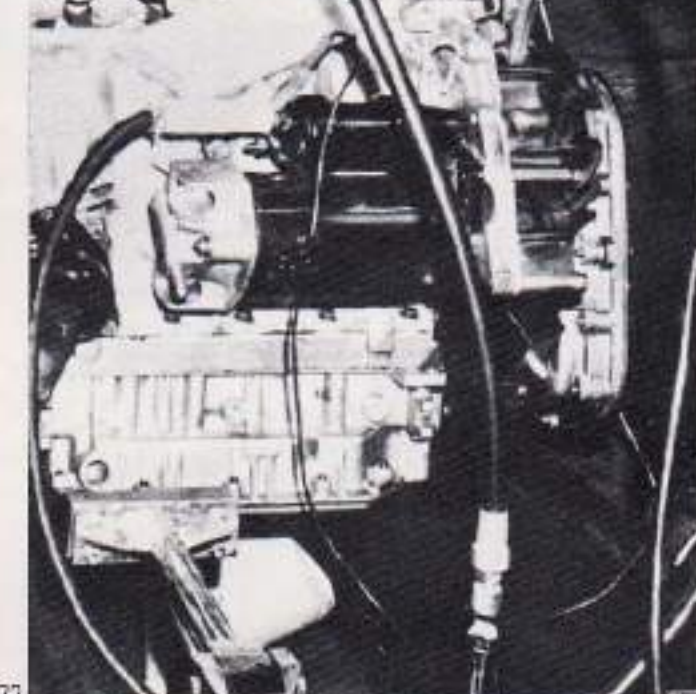
(67) avant l'expédition du moteur vers le banc d'essais (68).

### BANC D'ESSAIS

Une fois arrivé au banc d'essais, le moteur est d'abord équipé pour qu'il puisse tourner (69) : différents branchements sont donc effectués (électricité, eau, essence). Puis on allume le banc d'essais et on « met en route » le moteur (70). Un tableau de contrôle (71) permet de vérifier la pression d'huile, la pression d'eau, le ralenti. Grâce à un stéthoscope, des contrôles auditifs sont effectués (72), pour déceler les bruits anormaux. Si le

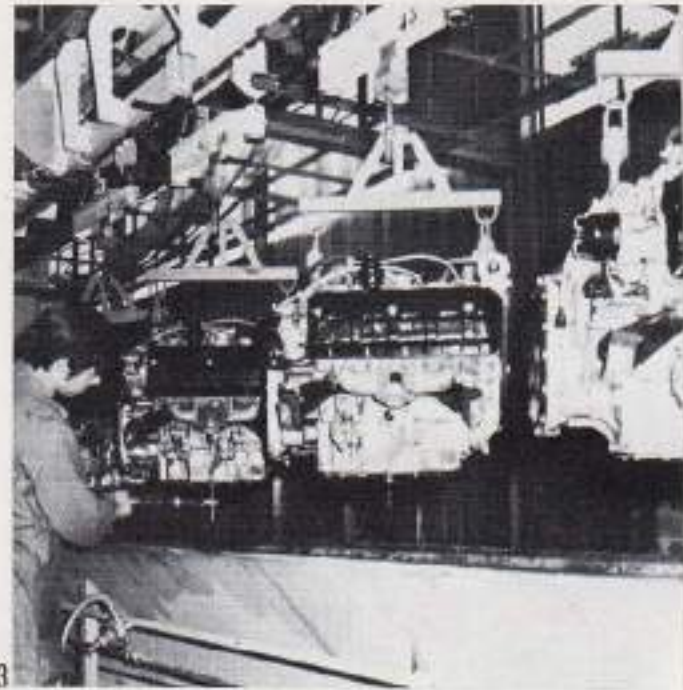


70

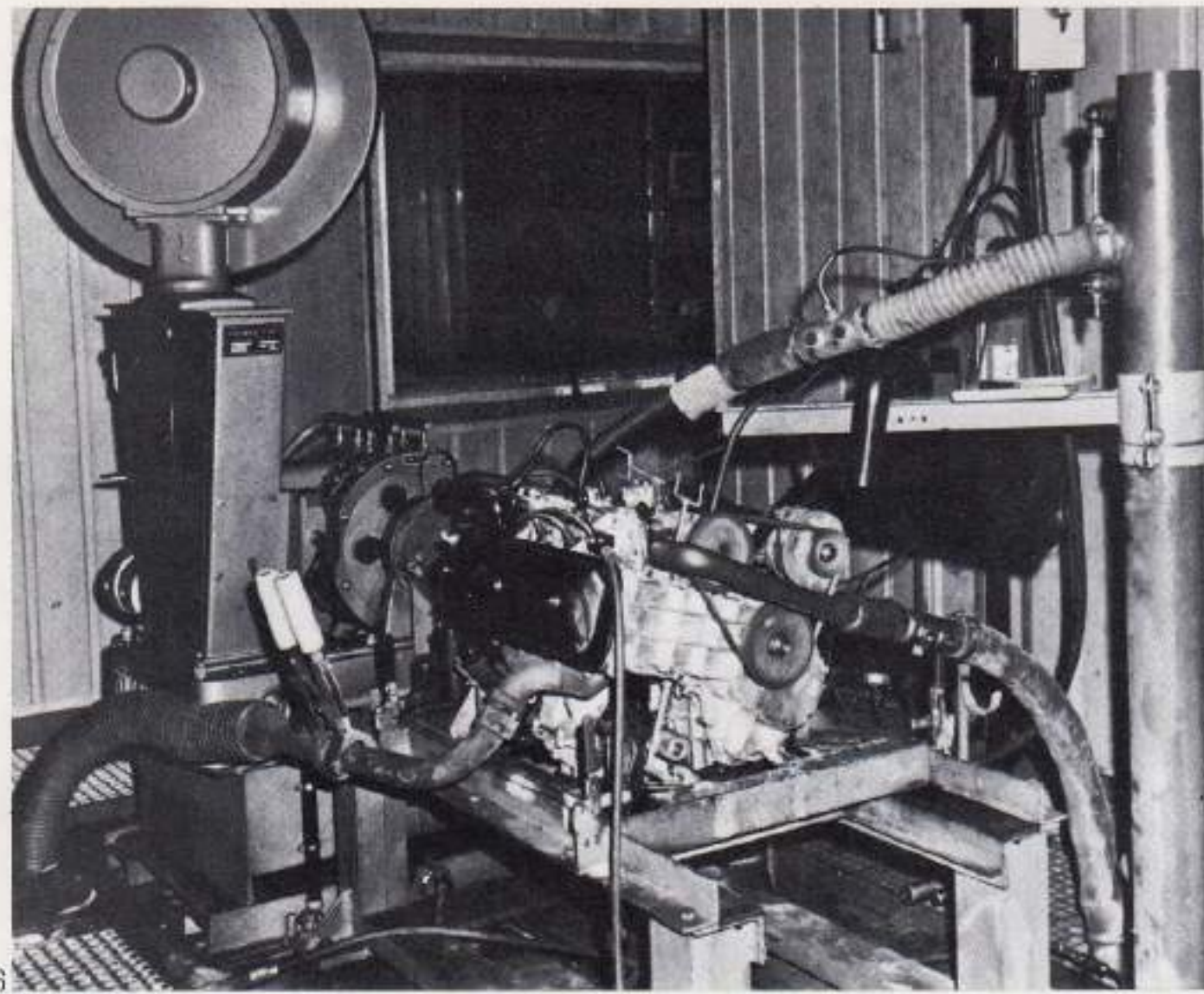


72





73



76



74



75

moteur est jugé bon, il est expédié directement pour la vidange d'eau et la vidange d'huile (73), au secteur « conformité », où l'on enlève les bouchons de sortie du différentiel (74), et où l'on resserre les bouchons de vidange après que celle-ci a été faite. Si le moteur n'est pas accepté, il quitte le banc d'essais pour aller au secteur « retouches », où, suivant les cas, il est démonté ou simplement réglé (correction du réglage de culbuteurs par exemple) (75). Ce après quoi il repasse au banc d'essais pour prendre ensuite la direction du secteur « conformité ».

### PRÉLÈVEMENTS

Des prélèvements journaliers sont effectués sur un certain nombre de moteurs qui ont ainsi été assemblés, afin de vérifier si les normes demandées ont bien été respectées. C'est ainsi que certains sont complètement démontés pour subir un examen de toutes leurs pièces, et que d'autres passent sur des bancs d'essais-puissance (76) où, après une période de rodage, sont mesurées leurs performances de consommation et de puissance, sans toutefois qu'ils soient poussés jusqu'à leur régime maximal. D'autres encore sont essayés sur voiture.

### EXPÉDITION

Quand toutes ces opérations sont terminées, les moteurs sont placés sur berceau (77) pour être ensuite expédiés.

Tout un programme en vérité qui, à partir de pièces détachées, permet d'en arriver à un moteur prêt à être monté sur voiture. ■



77



### UN GROUPE MOTOPROPULSEUR

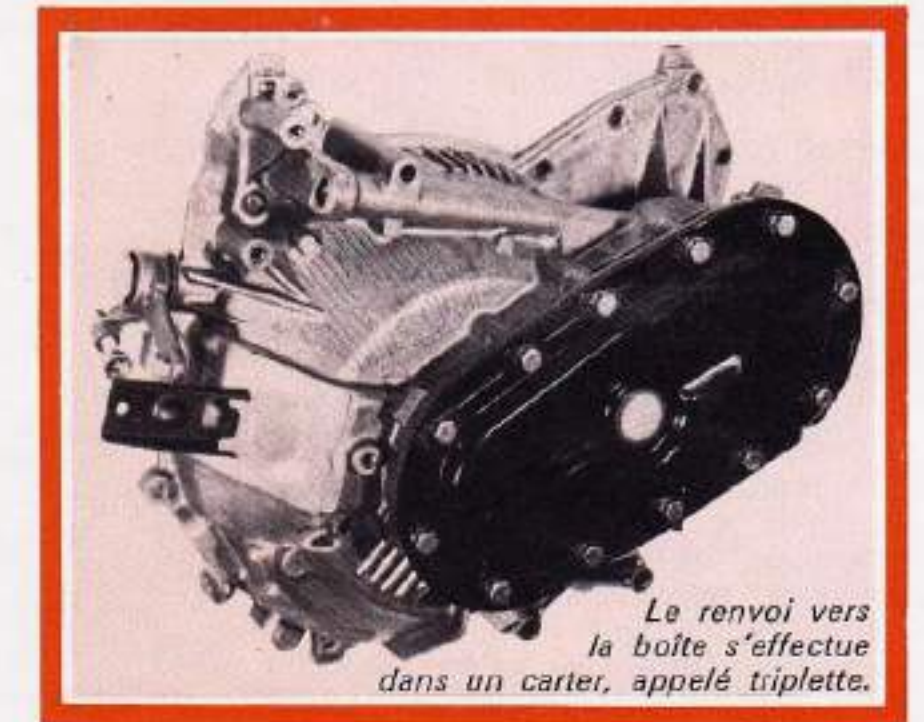
La boîte de vitesse et la transmission placées immédiatement sous le bloc forment avec le moteur un ensemble mécanique complet : c'est ce que l'on appelle un groupe motopropulseur.

- Une telle disposition présente l'avantage : de concentrer les parties mécaniques, ce qui

# MOTEUR 'M' ses caractéristiques

permet non seulement de loger facilement le moteur dans la caisse, mais aussi de l'extraire rapidement lors des réparations ;

- d'obtenir une meilleure répartition du poids de l'ensemble sur le train avant.



Le renvoi vers la boîte s'effectue dans un carter, appelé tripléte.

Le renvoi vers la boîte s'effectue par l'intermédiaire de trois engrenages disposés verticalement dans un carter, appelé tripléte.



## UN MOTEUR DISPOSÉ TRANSVERSALEMENT

Alors que le vilebrequin est placé dans l'axe de la voiture quand il s'agit d'un moteur « en long », il lui est ici perpendiculaire, c'est-à-dire dans l'axe de rotation des roues.

## UN MOTEUR INCLINÉ

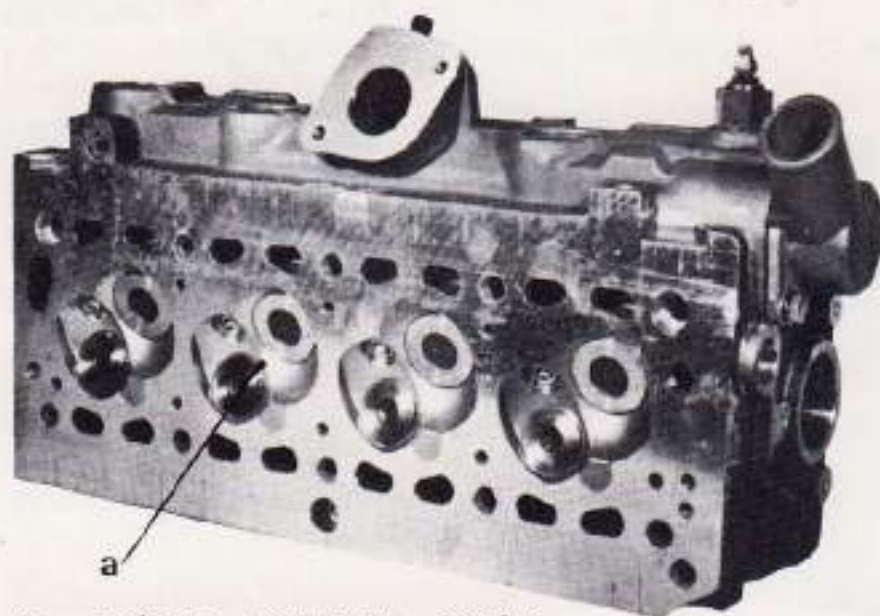
Le moteur est incliné vers l'arrière, à 18° par rapport à l'horizontale.

Ce qui permet d'abaisser le centre de gravité de l'ensemble et de dégager l'encombrement sous le capot, d'où la possibilité de loger la roue de secours au-dessus du moteur (sécurité supplémentaire en cas de choc frontal par effet amortisseur).

## DÉJÀ DES DISPOSITIONS ANTIPOLLUTION

— Afin de diminuer au maximum les gaz imbrûlés et afin d'obtenir un moteur non polluant :

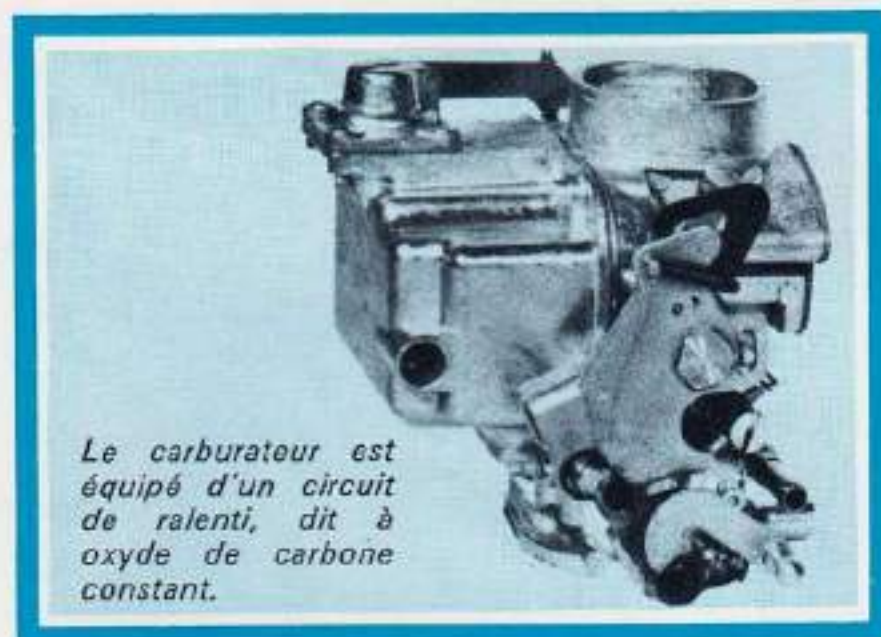
- la culasse comporte des chambres bihémisphériques permettant une combustion plus complète du mélange air-essence ;



La culasse comporte quatre chambres bihémisphériques (a).

- le profil des cames a fait l'objet d'études particulières ;
- de même que les angles d'ouverture et de fermeture des soupapes ;
- une encoche prévue sur le vilebrequin permet d'avoir un repérage précis du point d'allumage ;
- la chambre d'admission est intégrée dans la culasse, ce qui évite une condensation importante d'essence (la culasse est en effet toujours très chaude).

— Le carburateur, horizontal, est directement relié à la culasse. Il est équipé d'un circuit de ralenti, dit à oxyde de carbone constant. Quel que soit le régime du ralenti, et même si l'on modifie la valeur de ce régime, le pourcentage d'oxyde de carbone reste identique et ne peut augmenter.



Le carburateur est équipé d'un circuit de ralenti, dit à oxyde de carbone constant.

## UN CARTER-CHAPEAU DE PALIERS

Un carter-chapeau supporte les paliers du vilebrequin et assure l'étanchéité entre le bloc et la boîte de vitesse.



Un carter-chapeau supporte les paliers du vilebrequin.

## UN VILEBREQUIN EN FONTE GS

Le vilebrequin, à cinq paliers, est en fonte GS (à graphite sphéroïdal), une fonte qui présente des qualités de haute résistance mécanique et une excellente tenue au frottement.



Le vilebrequin est en fonte à graphite sphéroïdal.

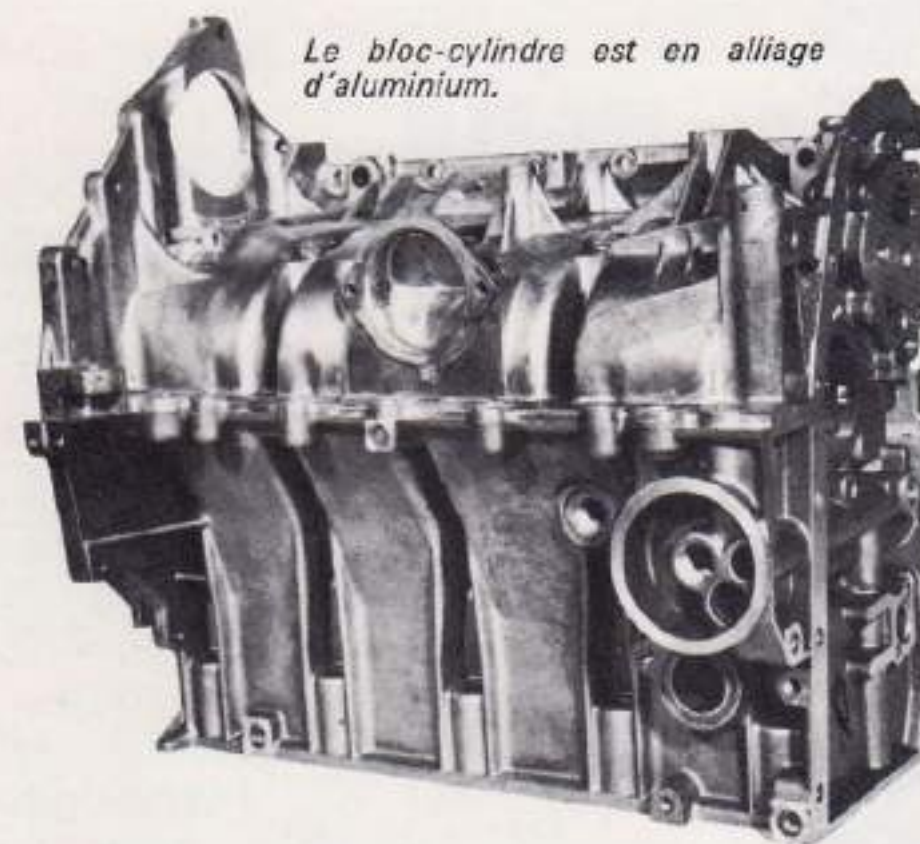
## DES BIELLES LÉGÈRES

Les bielles en acier forgé allient robustesse et légèreté, ce qui permet de diminuer les forces d'inertie.

## UN BLOC EN ALLIAGE D'ALUMINIUM

Le bloc, étant en alliage d'aluminium, est très léger. Le choix de ce métal permet de plus un meilleur échange de calories et assure un refroidissement plus actif.

La culasse, les pistons, les carters, la pompe à eau et la pompe à huile sont également en alliage d'aluminium.



Le bloc-cylindre est en alliage d'aluminium.

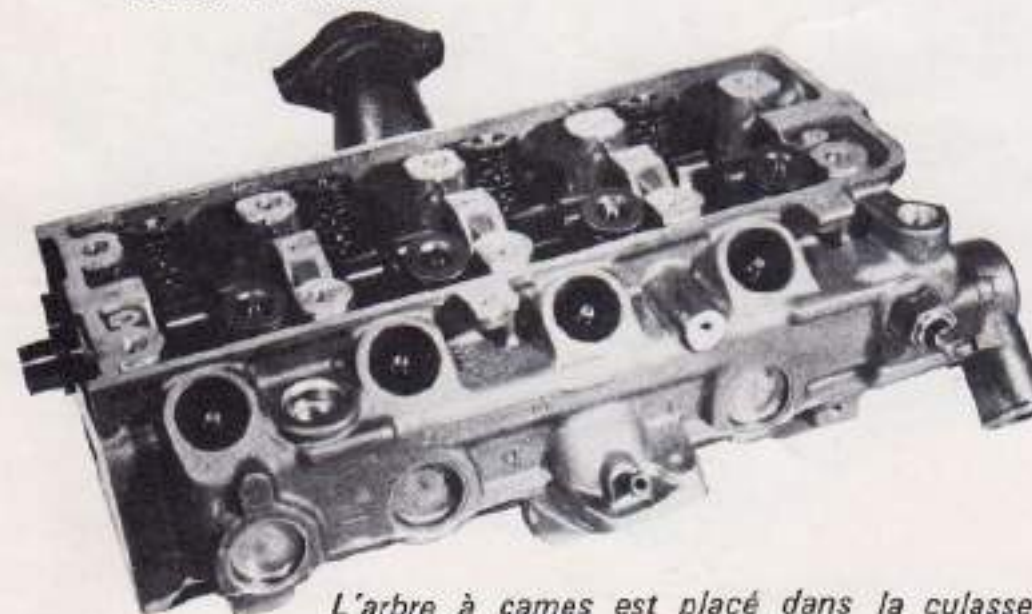
## DES CHEMISES HUMIDES ET COMPRIMÉES

Les chemises sont dites « humides », c'est-à-dire qu'elles ne sont pas solidaires du bloc et qu'elles sont en contact direct avec l'eau de refroidissement.

Elles sont par ailleurs comprimées, ce qui signifie qu'elles sont maintenues à leur partie supérieure par la culasse.

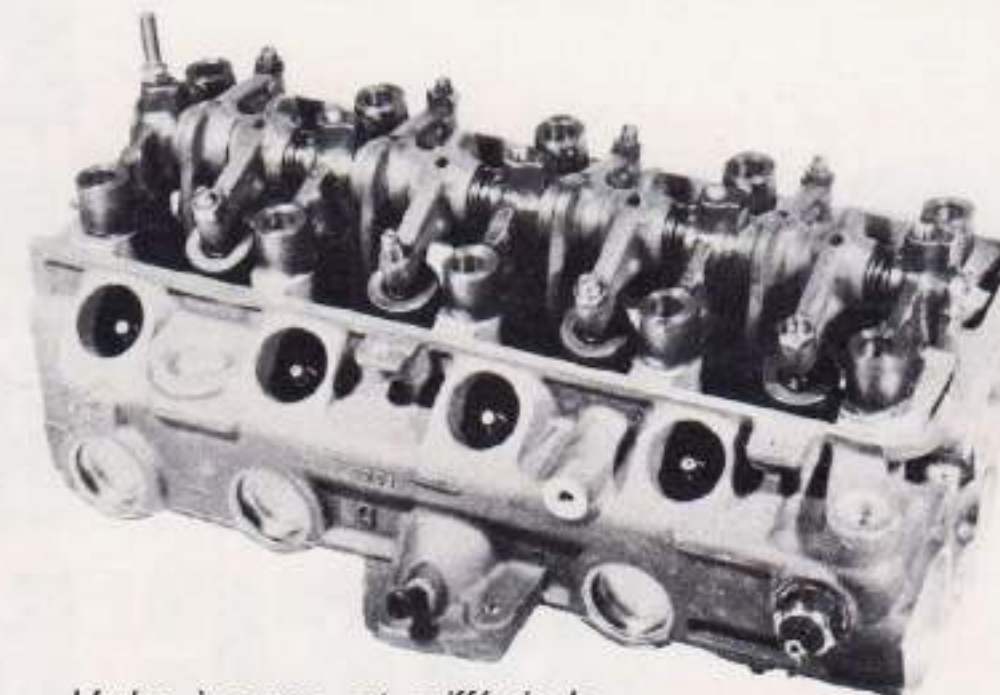
## UN ARBRE A CAMES EN TÊTE

Coiffé par la rampe de culbuteurs, l'arbre à cames est placé dans la culasse, d'où le nom d'arbre à cames en tête.



L'arbre à cames est placé dans la culasse.

Cette disposition permet une commande très directe de la distribution : il n'existe pas de poussoir de soupapes ni de tige de culbuteurs (puisque ceux-ci se trouvent sur la culasse), ce qui diminue notablement les inerties.

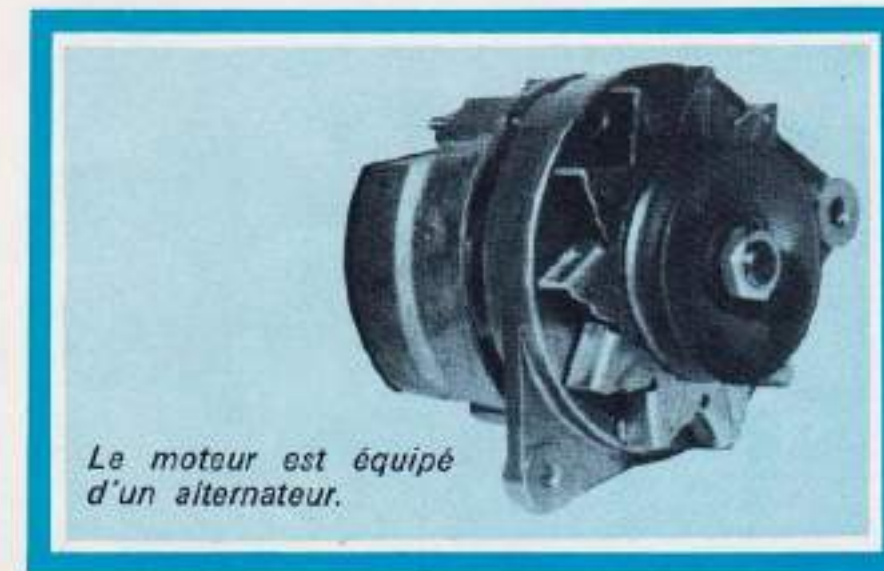


L'arbre à cames est coiffé de la rampe de culbuteurs.

L'arbre à cames entraîne la pompe à essence et l'allumeur.

## UN ALTERNATEUR

Le moteur est équipé d'un alternateur, et non d'une dynamo, car l'alternateur présente l'avantage de recharger la batterie, pratiquement sur toute la plage d'utilisation du régime-moteur, même à faible vitesse, ce qui est important en circulation urbaine.



Le moteur est équipé d'un alternateur.

## PUISSANCE MAXI

- Selon la norme SAE : 50 CV à 6 250 tours-minute (moteur non muni de tous ses accessoires).
- Selon la norme DIN : 46 CV à 6 000 tours-minute (moteur totalement équipé).

## UNE CYLINDRÉE DE 954 cm<sup>3</sup> ■



# PRESENT AU SALON AVEC LE MOTEUR 'M' SUR LA 104



Les visiteurs du Salon, en parcourant les stands du Parc des Expositions de la Porte de Versailles, découvriront le moteur « M ». Le moteur fabriqué par la Française de Mécanique équipe en effet le nouveau modèle que présentent cette année les Automobiles Peugeot. Ce nouveau modèle, c'est la 104.

## LA PLUS COURTE DES 4 "PORTES" EUROPÉENNES

La 104 se situe dans un double contexte, ayant fourni les éléments de base à son cahier des charges :

- les nouvelles possibilités industrielles dues aux importants moyens de fabrication,
- le facteur « véhicule-environnement », tel qu'il se pose de nos jours en Europe à une voiture de diffusion mondiale.

Ainsi, la 104 est la plus courte des « 4 portes » européennes. Elle est très confortable, spacieuse, mais de faible encombrement. Elle est rapide et « agile », ses principales caractéristiques étant :

- une carrosserie monocoque tout acier,
- un ensemble compact moteur-boîte-pont en alliage léger coulé sous pression,
- un moteur de 954 cm<sup>3</sup> (voir pages précédentes),
- traction avant, 5 CV,
- une boîte à quatre vitesses, avec levier au plancher,
- une direction à crémaillère avec colonne à cardan,
- des freins à disque à l'avant, à tambour à l'arrière, réglage automatique,
- un ventilateur électrique de refroidissement,
- un coffre arrière d'un volume total de 300 dm<sup>3</sup>.

## DE NOMBREUSES MESURES POUR LA SÉCURITÉ

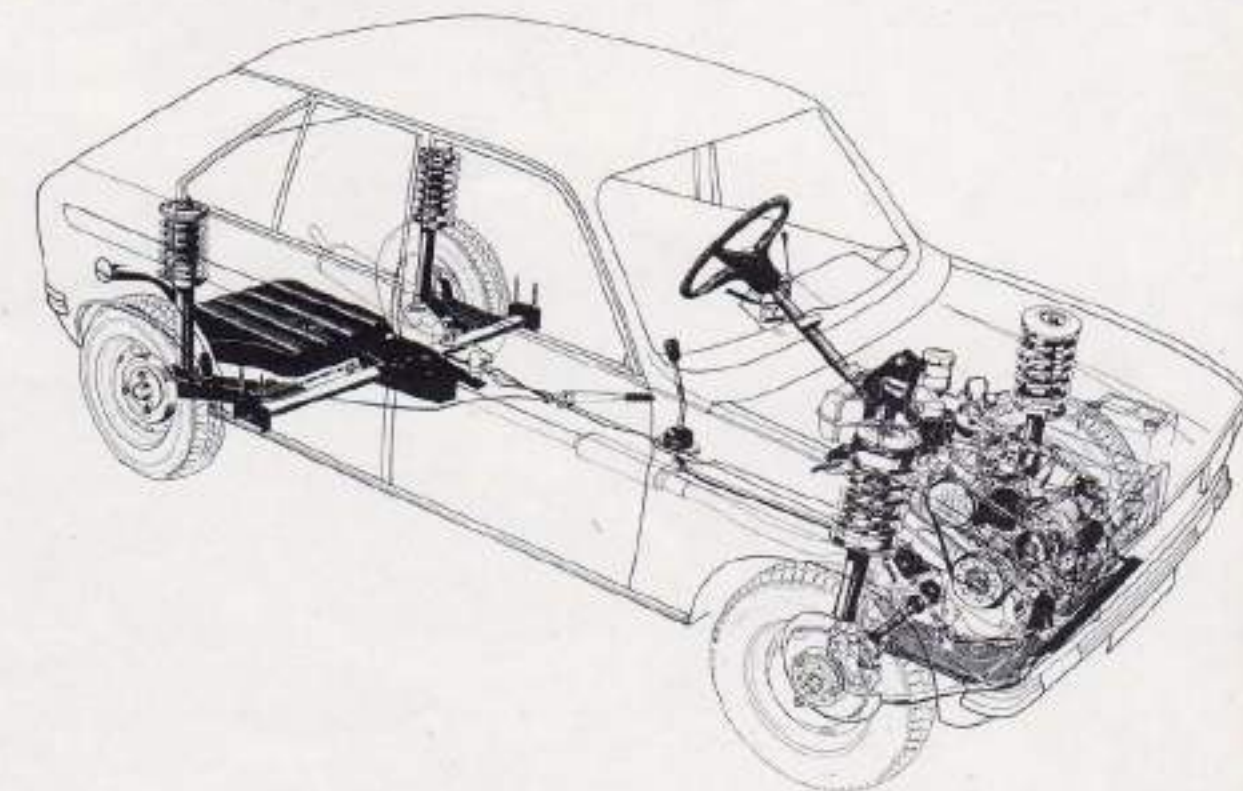
L'étude « Sécurité » de la 104 a été réalisée dans le cadre des investissements importants consacrés à la mise en service d'un des Laboratoires de Recherches les plus modernes d'Europe.

### pour la sécurité préventive :

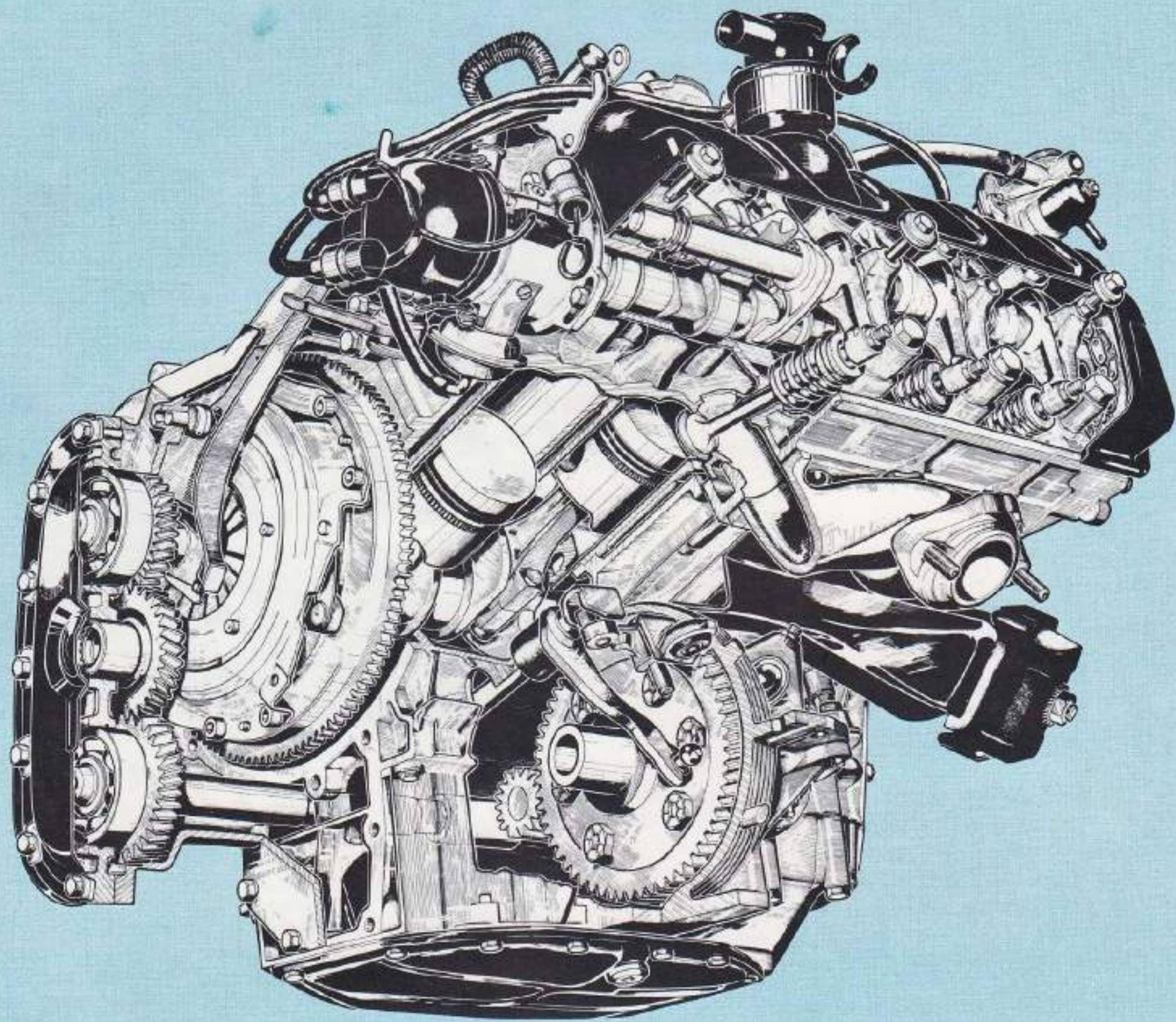
- des roues indépendantes, une traction avant,
- un centre de gravité placé très bas,
- une direction à crémaillère,
- des freins à rattrapage d'usure automatique et à compensateur,
- des pneus spéciaux à faible dérive,
- une grande surface vitrée (2,16 m<sup>2</sup>),
- des serrures-arrière avec sécurité enfants,
- des phares à faisceau européen,
- un lave-vitres,
- un équipement de bord en matière non réfléchissante.

### pour la sécurité passive :

- un volant gainé,
- une colonne de direction déformable,
- une planche de bord en matière souple,
- des ceintures de sécurité avant à trois points d'ancrage,
- des points d'ancrage aux places arrières,
- un pare-brise éjectable,
- des serrures à blocage antichoc,
- un habitacle indéformable,
- des zones d'absorption des chocs avant et arrière.







**MOTEUR**  
**M**

Un moteur, c'est, comme on l'a vu, un assemblage de pièces. Des pièces qui, pour le Moteur « M », relèvent de 230 types différents, et qui, au total, sont au nombre de 558.

Des pièces dont le poids oscille entre moins d'un gramme (le joint de chemise) et près de 10 kg (le vilebrequin usiné pèse 9,350 kg). Des pièces qui constituent un ensemble pesant, avec la boîte, 148 kg.



madame élan **TRICOTEZ UN BÉRET POUR VOTRE FILLE**

Facile à réaliser, vous vous amuserez à confectionner ce tricot.

Tailles : 2, 3, 5, 7, 9, 11 et 13 ans.

Tours de tête : 49, 49, 50, 51, 52, 53 et 54 cm.

Tricot aux aiguilles seulement.

**Fournitures** : Laine Phildar, qualité « Quiétude », fil employé double ; 4 pelotes, coloris orange ; 2 aiguilles n° 4, 2 aiguilles n° 5.

**Points employés** : Côtes 1 sur 1 - Jersey, point mousse.

**Diminutions doubles** : tricoter 3 mailles ensemble à l'endroit.

**Échantillon** : Tricoter un carré de 10 cm de côté en jersey, en utilisant les aiguilles n° 5. Monter 16 mailles et faire 22 rangs. Repasser sur l'envers à l'aide d'une pattemouille légèrement humide et à fer très doux.

**Important** : Si l'échantillon n'est pas conforme, utiliser un numéro d'aiguilles supérieur ou inférieur suivant le cas.

**EXECUTION**

Monter 78 mailles (78 - 80 - 82 - 84 - 86 - 88 suivant les tailles), tricoter 1,5 cm de côtes 1 sur 1 avec les aiguilles n° 4, puis continuer avec les aiguilles n° 5 de la façon suivante : 7 rangs de jersey, 3 rangs de point mousse, 7 rangs de jersey et 3 rangs de point mousse.

Entre-temps, répartir 6 augmentations (7 - 7 - 11 - 11 - 13 - 13) aux 3°, 7°, 11° et 15° rangs. On obtient alors 102 mailles (106, 108, 126, 138, 138). Continuer ensuite 6 rangs de jersey. Répartir sur ce dernier rang 10 diminutions doubles. Exécuter une seconde fois ce travail. Faire alors 4 rangs de jersey, répartir à nouveau 10 diminutions doubles. Exécuter une deuxième fois ce travail (pour les deux tailles suivantes : tous les 6 rangs 3 fois et tous les 4 rangs 1 fois, pour les deux tailles suivantes — tous les 6 rangs 2 fois, et tous les 4 rangs 3 fois, pour les deux tailles suivantes — tous les 6 rangs 3 fois, et tous les 4 rangs 2 fois, pour les deux dernières tailles). Il reste alors 22 mailles (26 - 28 - 28 - 26 - 38 - 38) ; tricoter toutes les mailles ensemble, 2 par 2 : 2 fois tous les 2 rangs, puis passer un fil dans les mailles restantes et serrer pour fermer.

**Finitions** : Faire la couture de derrière, confectionner un pompon et le fixer au sommet du béret.

SPECIALITÉS REGIONALES

**la tarte au' coloche**

Recette traditionnelle de l'Avesnois, recueillie par Jean-Louis Lelaurain, Maître-Cuisinier de France :

Foncer une tourtière, légèrement beurrée et farinée, avec une pâte riche ; la tenir assez mince. Chiqueter le pourtour et piquer le fond.

Faire une compote de pommes, avec des parures et quelques pommes ; lorsqu'elle est cuite, incorporer 4 gr de poivre blanc par kg de compote et 150 gr de sucre cuit au caramel, battre vivement et passer au tamis.

Mélanger à cette compote un flan composé de 4 œufs entiers au demi-litre de crème épaisse sucrée à 100 g et légèrement vanillée. Le mélange compote-flan doit être dosé moitié-moitié.

Couper en huit quartiers de belles reinettes épluchées ; les parer. Les faire sauter dans une grande poêle grassement beurrée. Lorsque les quartiers de pommes prennent légèrement, caraméliser.

Tapiser le fond de la tourtière foncée de pâte riche, avec la compote-flan refroidie, environ 1/2 centimètre d'épaisseur. Coucher dessus les quartiers de pommes rissolés et caramélisés ; les disposer en rosace. Cuire la tarte à four moyen, et terminer la cuisson à four très ardent sans pour cela donner une coloration excessive à la tarte.





L'Avesnois, une région verdoyante à souhait, truffée de jolis étangs, où comme ici au Quesnoy, les promenades ne manquent pas.

# LA PETITE SUISSE DU NORD

Un paysage tout en combes, en prairies et en haies. Des maisons de briques chaulées piquant la campagne de taches claires. Des petites routes serpentant au milieu d'une multitude de pommiers. Des étangs. Des rivières. Des forêts. En un mot, une région empreinte d'un charme communicatif. Une région qui, pourtant, reste encore fort peu connue. Nous voulons parler de l'Avesnois.

De nombreuses promenades y sont possibles. Nous en avons aujourd'hui choisi une qui va du Quesnoy à Sars-Poteries.

On atteint Le Quesnoy facilement de Valenciennes par la N 45, ou du Catteau par la N 32 et par la N 45 (à partir d'Englefontaine).

Le Quesnoy est une petite ville entourée de remparts et d'étangs. Remparts dont certains remontent au temps des guerres de Charles Quint et de Louis XIII, et au milieu desquels sont aménagées d'agréables promenades pour piétons. Promenades à prolonger au bord des étangs : étangs

du Pont Rouge, du Fer à Cheval, lac Vauban.

Camping, terrains de jeux, plage, pêche, golf miniature. Possibilités de location de barques et de pédalos. Nombreux petits restaurants.

Très vite après Le Quesnoy, en empruntant la D 33, on traverse Jolimetz, on coupe la N 32, une autre chaussée Brunehaut (voir notre premier circuit) et on arrive de suite dans la forêt de Mormal.

La Forêt de Mormal est l'endroit idéal pour le pique-nique, les promenades à pied sur des voies aménagées ou dans les sentiers, en sous-bois.

On traverse une partie de la forêt. A Locquignol, on prend à droite la D 233 et très vite sur la gauche, on peut s'arrêter à l'Auberge de la Tou-

raille déguster une bouteille de cidre de la région.

On sort de la forêt avant d'arriver à Hachette et on atteint Maroilles par la D 32.

Maroilles est bien connu par le fromage qui porte son nom. Mais il existe bien d'autres sortes de fromages dans la région, dont le degré d'affinage est plus ou moins élevé, et que l'on peut trouver un peu partout sur la route : la Baguette, le Dauphin, le Vieux Lille et la Boulette, dite d'Avesnes. A Maroilles, ne pas manquer de s'arrêter pour admirer le vieux moulin et sa cascade.

Par la N 362, on arrive ensuite à Avesnes, par une route qui fait de suite comprendre pourquoi la région est connue sous le nom de Petite Suisse du Nord.

Avesnes est une petite ville qui mérite l'arrêt. Des remparts (moins importants toutefois qu'au Quesnoy). Une église, avec un chœur du XIII<sup>e</sup> siècle. Des « mouches », de succulents bonbons au miel. Un maître-queueux, Jean-Louis Lelaurain, qui fait partie de l'Académie Française de Cuisine, et qui exerce son art à la Crémaillère, sur la Grand'Place. C'est le seul, de toute la Région, à avoir ces titres (vous

## élan-tourisme

Une exposition unique :  
les « bousillés »,  
au Musée du Verre  
de  
Sars-Poteries.



trouvez à la page 41 une recette traditionnelle de l'Avesnois, qu'il a eu la gentillesse de nous communiquer).

Pour poursuivre la promenade, on prend la N 2 en direction de Maubeuge et quelques kilomètres plus loin, on emprunte à droite la N 362 (route de Beaumont-Charleroi) pour arriver à Sars-Poteries, terme de ce circuit.

Sars-Poteries, petit village de moins de 2.000 habitants, accueille chaque année plus de vingt mille visiteurs. Des visiteurs qui viennent admirer, au Musée du Verre, une exposition unique en son genre, celle des « bousillés ».

Il y eut en effet à Sars-Poteries de 1802 à 1938 une verrerie, où l'on soufflait le verre à la bouche, comme on peut encore le voir actuellement près de Venise.

Dès le début du XIX<sup>e</sup> siècle, on y fabriquait des bouteilles et des verres qui commençaient à remplacer les gobelets d'étain. Les ouvriers, bien que leur travail fût très dur (ils commençaient dès 4 h 30 du matin devant des

fours où l'on « grillait » littéralement), aimaient passionnément ce qu'ils faisaient. Et pendant les arrêts de travail, ils « bousillaient » du verre en fusion. Cela ne voulait pas dire, comme le précise le dictionnaire, qu'ils travaillaient mal. Cela voulait dire qu'ils profitaient de l'heure du « casse-croûte » pour créer à leur idée, des coupes, des lampes, des boules, des verres, des presse-papiers, des « sulfures », objets tant recherchés de nos jours.

Ils « bousillaient » également des choses qui leur servaient dans la vie courante : le plateau à gaufrettes, le baromètre, le verre du ménage, dans lequel le verrier et sa femme buvaient toute leur vie durant, sauf aux jours de mésentente où l'on « se mousait » et où il fallait mettre deux verres à table.

Le sucrier aussi, que l'on devait régulièrement remplacer, tant il tentait les amis qui finissaient toujours par l'emporter. On dit toujours d'ailleurs à Sars-Poteries : « On offre le café et on emporte le sucrier ».

Le Musée du Verre, ouvert de 14 h à 19 h, renferme toute une collection de ces objets : des verres gravés d'une finesse digne des plus grands de la profession, des coupes de couleur d'une délicatesse extraordinaire.

En plus du verre, Sars-Poteries, comme son nom l'indique, a eu aussi ses potiers. Et trois d'entre eux ont repris le travail, que vous pourrez aller voir travailler route de Dimont ou rue de la Gare.

En plus de toutes ces découvertes, vous pourrez vous arrêter, au gré de votre fantaisie, dans l'un des petits villages que vous traverserez, pour acheter des pommes du pays, du miel, les fromages de la Thiérache, ou même du cidre du « cru ». Vous pourrez également « jeter un œil » chez les antiquaires, à Locquignol (à gauche avant d'arriver à la « Tourraillé ») ou à Avesnes.

Un beau programme en vérité pour une journée passée dans une région qui faisait dire à Van Gogh : « Ce pays est aussi pittoresque que le Vieux Venise, que l'Arabie, la Bretagne, la Normandie et la Bric ». ■



## FOOTBALL

**LE CHALLENGE INTER-ATELIERS A CONNU UN VIF SUCCÈS.** Le challenge inter-Ateliers, lancé cette année pour la première fois par le Club Sportif de Française de Mécanique, a connu de suite un très vif succès, puisque près de 250 personnes - 246 exactement - ont souhaité participer aux matches prévus en la circonstance.



Après la finale, une petite réunion a été organisée pour fêter la victoire de l'Entretien Fonderie, réunion au cours de laquelle on voit ici, de gauche à droite, M. Lange, Directeur de F.M., s'entretenir avec M. Genot, Capitaine de l'équipe victorieuse, M. Cotté, Chef de la Division Fonderie et M. Dudziak, Président du Club Sportif de Française de Mécanique.

Douze équipes ont ainsi été constituées et réparties en quatre poules de trois équipes. L'équipe qui terminait première de sa poule était qualifiée pour disputer les demi-finales.

Douze matches ont donc d'abord été organisés et ont donné les résultats suivants :

— pour la poule A : Gestion Qualité - Fabrication Fonderie (1-0), Entretien Fonderie - Fabrication Fonderie (8-0), Entretien Fonderie - Gestion Qualité (1-0). Qualifié : Entretien Fonderie ;

— pour la poule B : Vétérans - Méthodes Usinage (3-2), Assemblage - Méthodes Usinage (2-1), Vétérans - Assemblage (1-1). Qualifié : Assemblage ;

— pour la poule C : SCP - DAF (2-1), SCP - Fabrication Usinage (4-0), DAF - Fabrication Usinage (2-1). Qualifié : SCP ;

— pour la poule D : Oignies - SEC (2-2), Oignies - DPRS (4-1), DPRS - SEC (2-2). Qualifié : Oignies.

Les demi-finales, connues par tirage au sort, virent l'équipe de l'Entretien Fonderie triompher de celle de SCP par 5 buts à 2 et celle d'Oignies prendre le meilleur sur celle de l'Assemblage sur le score de 2 à 0.

C'est le 1<sup>er</sup> juillet qu'eut lieu la finale devant de nombreux supporters de chaque équipe. En lever de rideau, l'Assemblage l'emporta sur l'équipe du SCP, sur le score de 3 buts à 2, dans le cadre du match de classement des troisième et quatrième.

Et la finale vit l'équipe de l'Entretien Fonderie battre celle d'Oignies par 2 à 0. C'est Jean-Louis Blocquet qui marqua les deux buts, l'un sur une passe de Gérard Bialais, et l'autre sur une ouverture de Guy Génot, le capitaine.

Après le match, une réception eut lieu à la Mairie de Douvrin, à l'issue de laquelle la Coupe F.M. fut remise aux vainqueurs.



Un des corners sifflés au cours de la finale, qui a été disputée dans le meilleur esprit.

Celle-ci restera la propriété de l'Entretien Fonderie pendant une année et sera remise en jeu en 1973.

Cette coupe aura permis à de nombreux « amateurs » de renouer avec la « compétition », et ce dans un excellent esprit.

Le très vif succès qu'elle a connu dès cette année laisse augurer de ce qu'il adviendra en 1973.

## CYCLO/TOURISME

**DES RANDONNÉES LE SAMEDI ET LE DIMANCHE.** Le C.S.F.M. vient de créer une nouvelle Section qui sera animée par M. Paradinas, du Service Paie.

Cette Section est ouverte à tous les amateurs de randonnée, jeunes et moins jeunes qui souhaitent se délasser à bicyclette et désirent mieux connaître la Région.

Les randonnées auront lieu essentiellement le samedi après-midi ou le dimanche. Pour tous renseignements, vous êtes priés de vous adresser au poste 264.



Les deux équipes finalistes, du Challenge inter-Ateliers : debout, l'équipe d'Oignies, avec, de gauche à droite, C. Verdoucq, J. Skalek, H. Watterlot, G. Macq, B. Sokol, J. Barczak, Y. Petit, A. Boutroy, J.-P. Bergine, B. Hanquez, C. Mellin, G. Tanchon, M. Labbé, P. Monchy, H. Sibilski et J. Dankowski. Accroupie, l'équipe victorieuse de l'Entretien Fonderie, avec, de gauche à droite, J.-F. Vaugois, G. Bialais, J.-P. Ficot, P. Lemaire, G. Génot, J.-L. Blocquet, J.-M. Ferlin, J.-C. Joly, J. Létouffe, J.-C. Somon, J.-B. Fassiaux, F. Chevalier et R. Masse. Debout à gauche, les arbitres : MM. Gallet, Mauriacourt et Delecroix.

## JUDO

**HENRI DOUAY EST PASSÉ ANIMATEUR.** Ceinture noire 2<sup>e</sup> Dan, Henri Douay, qui travaille au secteur « vilebrequin » de l'Usinage, vient de passer avec succès l'examen d'animateur, première étape du chemin menant au professorat.

Il passa cet examen en juin dernier, au CREPS de Wattignies : un examen national qui était supervisé par le Délégué à la Jeunesse et aux Sports.



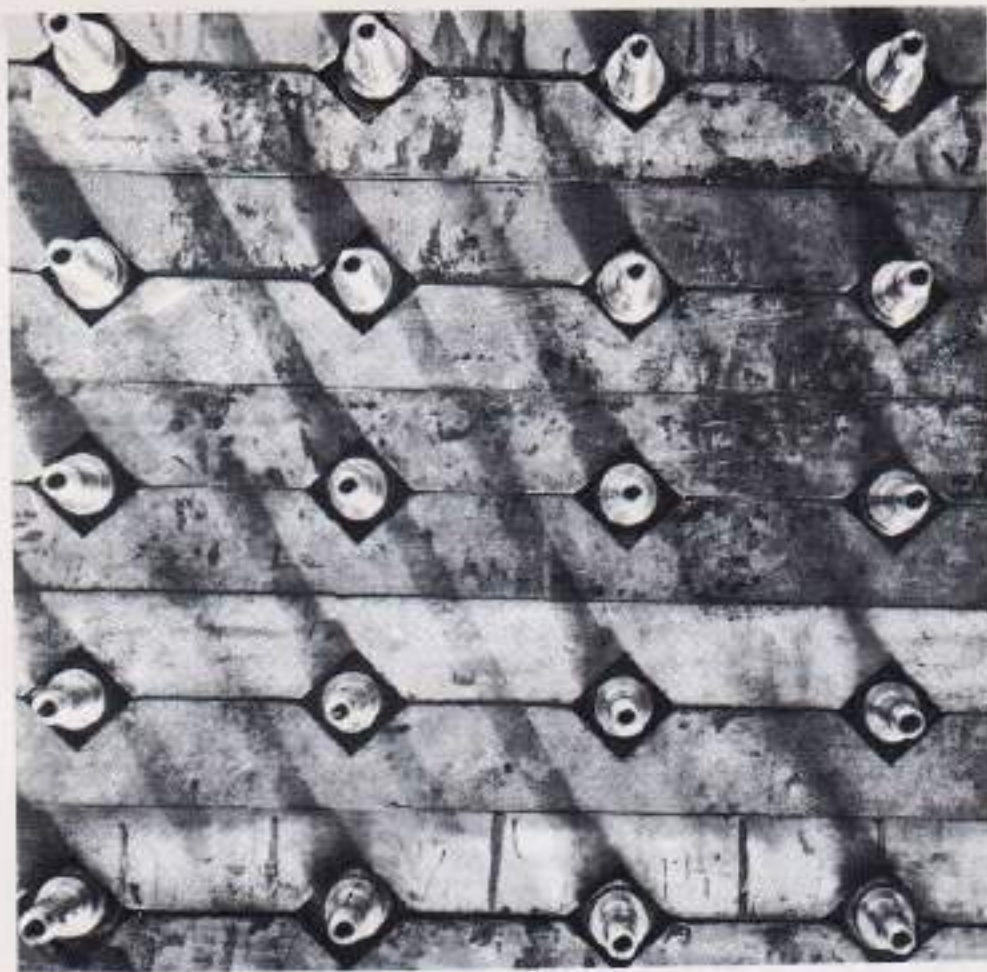
Pendant trois jours, il passa avec succès les nombreuses épreuves prévues en la circonstance (histoire du judo, anatomie, technique, art d'apprendre, etc...), puisqu'il termina second du Pas-de-Calais.

Cet examen qu'il vient d'obtenir lui permettra de donner des cours aux membres de la Section Judo du C.S.F.M.

Une section qui compte déjà plus de 40 adhérents, et qui pourra disposer d'un chalet spécialement aménagé pour cette discipline sur le stade de Douvrin.

Sur notre photo ci-dessus, on reconnaît à droite Henri Douay en train d'exécuter sur Jean Kubiak un mouvement de bras appelé tai-otoshi (renversement du corps à l'aide du bras).





## élan jeux

### La photo mystère

A votre avis, la photo ci-dessus représente-t-elle :

- 1) des rayonnages de bouteilles ?
- 2) des spots accrochés à un plafond ?

3) des caisses de bougies (de voiture) prêtes à être montées ?  
4) des rangées de vilebrequins disposés dans un coffrage ?

Il vous suffira d'analyser de très près les détails de cette photo pour trouver la solution de notre jeu.

### Solution du jeu précédent

La photo de la page 23 du n° 7 représentait des blocs de béton que l'on avait retirés du sol, sur la zone des travaux qui sont actuellement en cours.

## ■ don du sang

Les 11 et 19 juillet derniers étaient organisées respectivement à Douvrin et à Oignies une collecte de sang par le Centre Départemental de Transfusion Sanguine d'Arras.

Ce premier Don du Sang, organisé dans l'Entreprise, a connu un très vif succès, puisque 224 personnes à Douvrin (23 % de l'effectif) et 75 personnes à Oignies (40 % de l'effectif) ont participé à ces « journées ».

Pour la moitié des intéressés, c'était la première ou la deuxième fois qu'ils donnaient leur sang et nombreux ont donc été ceux qui, par la même occasion, ont pu connaître leur groupe sanguin.

## élan à noté pour vous

Ceux-ci ont reçu une carte dite provisoire, car on attend une seconde détermination du groupe sanguin effectuée lors du deuxième don pour établir la carte définitive.

120 litres de sang ont ainsi été apportés au Centre Départemental de Transfusion Sanguine d'Arras, à une époque où les besoins sont très importants.

L'année prochaine, le même Don du Sang aura lieu, toujours dans le courant du mois de juillet.

## ■ effectifs

Les effectifs de l'Entreprise s'élevaient au 30 septembre 1972 à 1 275 personnes (49 Cadres, 26 Collaborateurs Hors Classe, 360 ETDAM et 840 Ouvriers).

## ■ colonies de vacances

72 enfants des membres du personnel de F.M. sont partis trois semaines en colonies de vacances, en juillet, en août ou en septembre, dans les centres des Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais ou dans une colonie de l'Union des Amicales Laïques du Nord.

Certains ont pu goûter les joies de la montagne au Vigeois, à Manzgat ou à Nevic, dans le Massif



Central, à Lamotte, à Méribel ou à Araches dans les Alpes, à Vercel dans le Doubs ou à Darney dans les Vosges. D'autres ont fait au contraire un séjour à la campagne ou au bord de la mer à Labaroche, dans le Haut-Rhin, à Argol ou à Plancoët en Bretagne, à Arc-

en-Barois dans la Haute-Marne, à Varengeville en Normandie ou à Equihen, à Cucq ou à Bouvelinghem dans le Pas-de-Calais.

C'est dans ce dernier centre que nous sommes allés surprendre en pleins jeux Eric Michels, Frédéric Jourdain, Pascal et

Patrick Gossart (de gauche à droite, au premier plan et au centre sur notre photo), qui sont, tous quatre, des enfants de membres du personnel travaillant à la Fonderie.

L'année prochaine, ils pourront renouveler l'expérience, avec de nombreux autres camarades.

## MOTS CROISÉS

### Horizontalement

I. Parterre de gazon orné d'arbres verts à ses angles. - II. De la campagne. Retire. - III. Conjonction. Sorte de calendrier. - IV. Durs et tyranniques. - V. Un endroit de détente. Conjonction. - VI. Seul. Archevêque de Toulouse, prédicateur renommé. - VII. Fait voir jaune. Assortit les couleurs. - VIII. Épaissir. Habiller. - IX. Qui entraînent la mort du fœtus. Note. - X. Facile à arpenter. Corps célestes.

### Verticalement

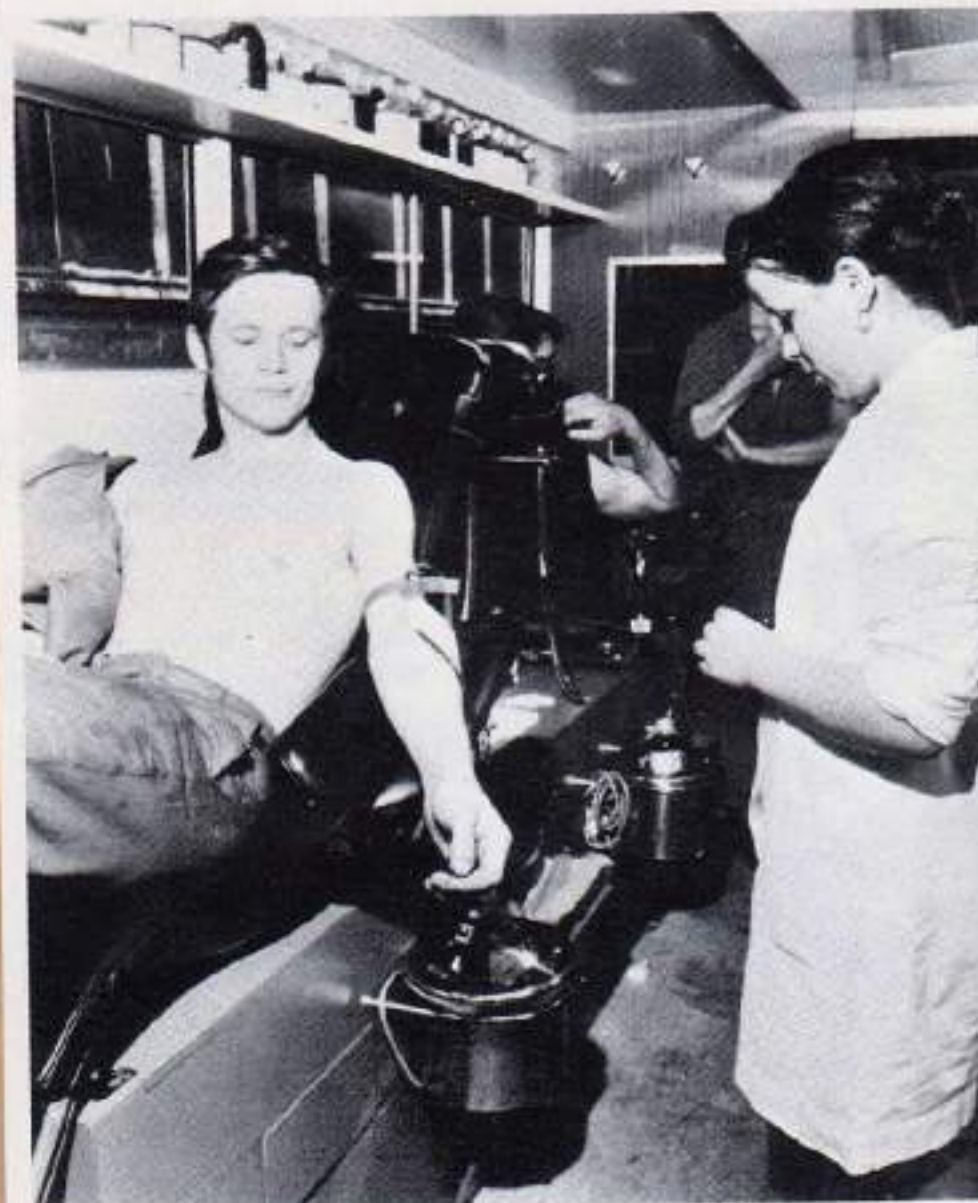
1. Parla d'une certaine manière. - 2. Excessif. - 3. Patrie d'Abraham. Très souvent dans les premiers. Très souvent tenue par le précédent. - 4. Se fera sentir par élanements. - 5. Pronom. Se permet. Article. - 6. Envahit les rues de plus en plus. On distingue les brutes et les élaborées. - 7. Dans le Puy de Dôme. Cardinal. - 8. Feront



en sorte qu'un moteur tourne correctement. - 9. Rivière. Faire du mal. - 10. Adverbe. Stupéfaits.

### Solution de la grille précédente

Horizontalement. I. Grenadière. - II. Aéromètres. - III. Zigzaguent. - IV. En. Aser. Oh. - V. Ivry. Revue. - VI. Fie. Ame. Et. - VII. Otarie. Fée. - VIII. Relierais. - IX. Mccr. Ana. - X. Essayistes. Verticalement. 1. Gazéiforme. - 2. Réinvités. - 3. Erg. Réales. - 4. Nozey. Rira. - 5. Amas. Aie. - 6. Dégermerai. - 7. Iturie. Ans. - 8. Ere. Fiat. - 9. Renouées. - 10. Esthète. As.



## ■ secourisme

La deuxième session de formation au secourisme a permis à 13 membres du personnel de l'Entreprise d'obtenir le Brevet National de Secourisme de la Protection Civile. Il s'agit de MM. Chmielewski, Comparon, Cornille, Delecroix, Dequidt, Holynski, Lesny, Magnani, Mire, Morand, Musialski, Polowczyk et Stoklosa. Cinq d'entre eux ont de plus passé avec succès l'examen de réanimation.

En juillet, M. Holynski

a eu l'occasion de mettre en application ce qu'il avait appris lors de cette session, puisqu'il a sauvé son épouse, alors qu'elle s'asphyxiait dans sa salle de bains.

## ■ carnet

Premier mariage entre deux membres de F.M. : M. Roland Lepetit, du Service Métrologie, et Mlle Chantal Herbin, du Service Comptabilité, se sont unis à Souchez le 8 juillet dernier. Élan leur adresse ses sincères félicitations.





