

Pour le Cycliste et le Réparateur de vélos

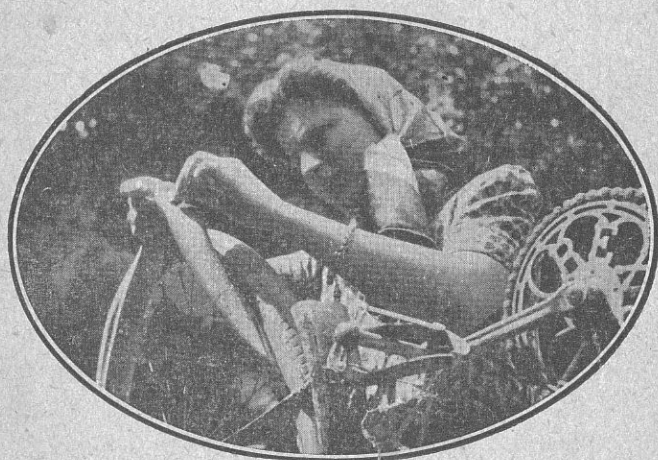
TECHNIQUE DE LA BICYCLETTE

PAR

PAUL MASSON

Ingénieur des Arts et Métiers

Ex-directeur d'Usine de Cycles



PARIS



92, RUE BONAPARTE (VI)

1947

Pub.G.S.

PRYMA



LA SELLE DE

QUALITÉ SUPÉRIEURE

POURQUOI PÉDALER...

alors qu'un

**MOTEUR
AUXILIAIRE**

VAP



s'adapte sur n'importe quel type de bicyclette.

PLUS DE 20.000 MOTEURS ROULENT ACTUELLEMENT
SUR LES ROUTES DU MONDE ENTIER

SOCIÉTÉ **ABG** CONSTRUCTEUR

22, Rue de NORMANDIE - COURBEVOIE (Seine) - Tél. DÉFENSE 29-55



POUR TOUS TYPES
DE BICYCLETTES

ENFANT - COURSE
ROUTE - Etc... —

BANDAGES AUTOMATIQUES
— ACCESSOIRES —
POUR VÉLO ET MOTO

PNEUS-BOYAUX

HUTCHINSON

La Reine
des
petites reines



CYCLES & MOTOS
MACHINES À COUDRE
ARMES
VOITURES D'ENFANT
PIÈCES DÉTACHÉES

Fournitures exclusives en gros aux Agents patentés
Éts F. DURIF, 16 et 18, rue Montgallet, PARIS - Tél. 03-38

Agent exclusif pour la France des Motocyclettes MATCHLESS

E**TABLISSEMENTS** **C. M. P.** **CONSTRUCTIONS MÉCANIQUES DE PRÉCISION**

S. A. R. L. — Capital 1.250.000

34 & 44, rue Ste-Anne-de-Baraban, **LYON**

TÉLÉPH. M. 83-03

SPÉCIALITÉS POUR LE CYCLE

DÉRAILLEUR SAMSON

B. S. G. D. G.

{ Indérégable
facile à monter
poignée sans friction
commande câble outringle

FREIN TYPE CANTILVER

B. S. G. D. G.

{ freinage rectiligne
rattrapage des jeux

FREIN DOUBLE ACTION

B. S. G. D. G.

{ freinage puissant
avec usure de patins
compensée

PINCE PANTALON

B. S. G. D. G.

{ acier supérieur
et carapage aluminium

**OUTILLAGE POUR TRAVAIL
DES MÉTAUX EN FEUILLES
— EMBOUTISSAGE —**

Pour le Cycliste
et le
Réparateur de vélos

Aut.
Class. déc. 629.118.3

DUNOD, Editeur, 92, rue Bonaparte, PARIS-VI^e

Manuels professionnels « Pour le... »

58 volumes. Format 12 x 18. Illustrés.

Dans les ouvrages de cette collection, on trouvera une grande variété de formules, notes, tours de main, recettes, « trucs » et « secrets » de la pratique. Ils constituent le carnet de notes idéal que tout amateur, et même professionnel, aurait rédigé pour ses besoins personnels... s'il y avait pensé.

A ce titre, ils complètent heureusement les manuels d'enseignement technique et sont indispensables à tous.

La mention (N. E. I.) signifie qu'une nouvelle édition est envisagée dont la date d'apparition est actuellement indéterminée.

Pour l'ajusteur de l'industrie
aéronautique (1947)

Pour l'ajusteur - mécanicien
(N. E. I.)

Pour l'architecte (N. E. I.).

Pour former et tailler les
arbres fruitiers (*sous presse*).

Pour l'automobiliste (N. E. I.).

Pour le blanchisseur (2^e édition.
1937).

Pour le bonheur de nos enfants
(1933).

Pour l'artisan du bois, 2 volumes
vendus séparément (1947).

Pour le boucher (*sous presse*).

Pour le boulanger (N. E. I.).

Pour s'initier aux calculs d'atelier
(N. E. I.).

Pour le céramiste (N. E. I.).

Pour le chaudronnier (N. E. I.).

Pour le chimiste (N. E. I.).

Pour le cimentier (N. E. I.).

Pour le cinéaste (N. E. I.).

Pour tenir sa comptabilité et
vérifier ses impôts (N. E. I.).

Pour le confiseur (N. E. I.).

Pour le couvreur (N. E. I.).

Pour le dessinateur (N. E. I.).

Pour le distillateur, le débiteur
et le barman (N. E. I.).

Pour l'électricien amateur (N.
E. I.)

Pour les usagers de l'électricité
domestique (1944).

Pour éviter l'électrocution
(1927).

Pour l'équipement mécanique
de la ferme (1942).

Pour les praticiens de la fonderie
(N. E. I.).

Pour le forgeron, 2 volumes vendus
séparément (1946).

Pour le fumiste et l'installateur
de chauffage central (N. E. I.).

Pour le garagiste (1947).

Pour l'hôtelier et le restaurateur
(N. E. I.).

Pour l'ingénieur des études et
l'ingénieur-dessinateur (N.
E. I.).

Pour l'inventeur (N. E. I.).

Pour le jardinier amateur
(2^e édition. 1943).

Pour entretenir et réparer sa
machine à écrire :

Machines américaines (N. E. I.).

Machines françaises. (N. E. I.).

Pour le conducteur de machines-
outils (N. E. I.).

Pour le maçon et le plâtrier
(N. E. I.).

Pour protéger les métaux
(1946)

Pour finir un meuble (N. E. I.).

Pour le monteur-mécanicien
(N. E. I.).

Pour le monteur radio-électricien
(N. E. I.).

Pour le parfumeur (N. E. I.).

Pour le pâtissier (N. E. I.).

Pour le peintre-décorateur
(N. E. I.).

Pour le peintre-vitrier (N. E. I.).

Pour le photographe et le ciné-
ma (2^e édition T. N. 1941).

Pour le plombier et le spécialiste
en installations sanitaires
(N. E. I.).

Pour le relieur (N. E. I.).

Pour le cycliste (N. E. I.).

Pour le sans-filiste (N. E. I.).

Pour le serrurier (N. E. I.).

Pour bien connaître le sol et
le fertiliser 1943.

Pour le soudeur et le braseur
(N. E. I.).

Pour le tapissier amateur
(N. E. I.).

Pour le tourneur (N. E. I.).

Pour y voir clair (1931).

Chaque volume disponible..... 150 fr.

Sauf : Pour l'ajusteur de l'industrie aéronautique... 100 fr.

Pour éviter l'électrocution..... 100 fr.

Pour le Cycliste et le Réparateur de vélos

TECHNIQUE DE LA BICYCLETTE

PAR

P. MASSON

Ingénieur des Arts et Métiers
Ex-directeur d'Usine de Cycles

PARIS



92, RUE BONAPARTE (VI)

1947

Tous droits réservés
Copyright 1947 by Dunod

AVANT-PROPOS

Ce livre est conçu pour répondre à un désir d'information concernant le cycle : sa technique, les formes les plus rationnelles et les matériaux les mieux indiqués, pour chacun de ses organes, et les différentes industries qui s'y rattachent.

La bicyclette, dénommée à juste titre « La Petite Reine », satisfait à un besoin impérieux du grand public, et pour cela elle doit répondre à un quintuple but : *robustesse, légèreté, rendement maximum de l'ensemble vélo-cycliste, confort, présentation* et enfin *modicité du prix*.

Ce sont ces exigences qui ont orienté le vélo vers sa forme actuelle (voir chapitre sur la technique du vélo), par l'emploi presque exclusif :

- 1° du tube sous différentes formes pour le châssis (cadre) ;
- 2° du roulement à billes pour les organes en mouvement ;
- 3° du caoutchouc pour les organes soumis à l'usure.

Tout d'abord, un rapide exposé montre comment il a pris naissance, et comment, après bien des tâtonnements, il a acquis sa forme actuelle, qui paraît aujourd'hui bien assise.

L'importance prise par la bicyclette dans la vie du pays est démontrée de façon évidente, par le nombre formidable des usagers, qui ne cesse de s'accroître, et par les importantes industries qui en découlent.

Nous indiquons la standardisation de plus en plus poussée de chaque organe, accessoire, ou pièce détachée qui le compose, et la régionalisation qui en résulte pour les différentes fabrications de ces pièces.

Au point de vue technique, un exposé rapide, permet à un non initié, de juger en toute connaissance, de l'importance des différents organes et de leur fatigue en travail. Pour faciliter la compréhension de nos descriptions, nous avons joint, le plus souvent possible, un dessin détaillé et coté, des organes ou pièces principales : pédalier, direction, moyeux, pédales, roue libre... Selon l'importance, nous montrons les différentes réalisations de chaque pièce, avec croquis à l'appui, pour permettre la comparaison.

Nous citons au fur et à mesure, les noms des inventeurs et réalisateurs, qui ont contribué, souvent sans profit, à perfectionner le vélo pour le plus grand bien de tous ; et nous sommes heureux de leur rendre ici, l'hommage qu'ils méritent.

Après avoir passé en revue les fabrications les plus importantes, nous terminons par des considérations sur l'évolution actuelle du vélo, et sur certaines industries ou ayant quelque point commun avec lui : vélo-moteur, trottinette, vélo-nautique.

Pour conclure, nous affirmons notre foi en l'avenir de la « Petite Reine ».

CHAPITRE PREMIER

HISTOIRE DU VÉLO

Parmi les moyens de locomotion les plus répandus la bicyclette peut être rangée au premier rang.

Avant d'arriver à sa forme actuelle, le vélo a déjà franchi bien des étapes : de nombreuses publications ont traité à fond cette question, aussi nous prions nos lecteurs que cela intéresse particulièrement de s'y reporter, en nous contentant de faire un rapide aperçu des ancêtres du vélo actuel.

Citons d'abord la Draisienne, qui fut en vogue en 1818 et figurée ci-dessous. (Fig. 1).



Fig. 1.

Elle est constituée par deux roues à jante bois, avec des rayons également en bois de section très réduite (c'était tout ce que permettaient les possibilités de l'époque).

Ces roues sont réunies par une pièce de bois horizontale qui porte une fourche fixe pour la roue AR et sur pivot pour la roue AV. Ce pivot est prolongé par un guidon horizontal en bois recevant les mains pour la direction.

La propulsion est obtenue par le jeu des pieds prenant alternativement appui sur le sol, à la façon de rames, et d'après les compte-rendus de l'époque, les

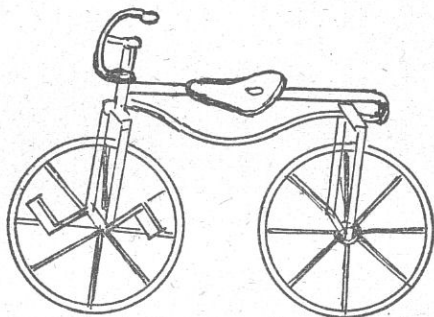


Fig. 2.

draisiennes permettaient de belles vitesses ? évidemment comparées à la marche.

On peut reconnaître là, une bicyclette ? mais combien différente du réel bijou que nous avons aujourd'hui : Notons seulement que l'on employait uniquement le bois et des axes sur coussinets bronze bien graissés pour les axes des roues.

Ensuite apparaissent successivement les différents modèles créés par Michaux, conçus pour réaliser la propulsion par des pédales, attaquant directement le moyeu de la roue AV.

Cette première machine (Fig. 3), comportait 2 roues égales comme la Draisienne et était également construite toute en bois. Mais le développement par coup de pédales s'est révélé vite insuffisant de sorte que le constructeur a été conduit à augmenter à plusieurs reprises le diamètre de la roue AV, obtenant ainsi les formes des Fig. 3 et 4.

Dans cette dernière réalisation la roue AV atteint jusqu'à 1 m. 50 et en raison de ce grand diamètre on a été amené à exécuter le montage avec des rayons métalliques tendus sur la jante.

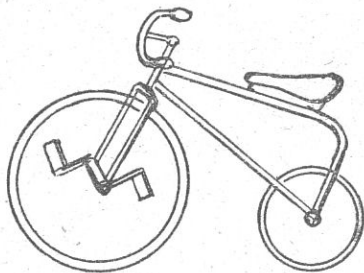


Fig. 3.

Il est curieux de constater que, par évolution logique à un certain point de vue, le vélo après être parti de la forme à deux roues égales s'en écarte de plus en plus. Mais alors apparut un autre défaut qui remit tout en cause : au fur et à mesure de l'augmentation de diamètre de la roue AV, le cycliste se trouva juché de plus en plus haut, et son équilibre devint de plus en plus instable.

Il fallait être réellement acrobate et un peu casse-cou pour s'adapter à la nouvelle machine.

De plus il y avait également une sérieuse difficulté à pédaler dans un virage, en raison de l'obliquité de la roue AV portant les pédales, ce qui obligeait souvent le cycliste à les lâcher, et quelquefois c'était la chute.

Pour y remédier, on eut l'idée de commander la roue AR, par un pédalier fixé au cadre, ce qui permit une meilleure position de pédalage et aussi une multiplication suffisante pour garder le même diamètre de roue à l'AR qu'à l'AV, la même époque on réalisa le cadre métallique en tubes acier, puis la direction montée sur billes apparut en Angleterre vers 1880 permettant de garder la même douceur de direction jusqu'à la vétusté complète du vélo.

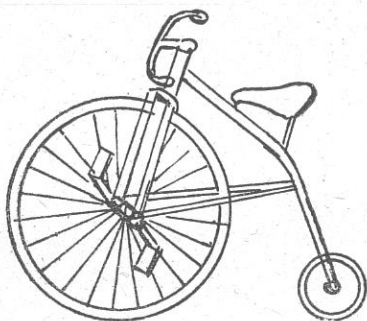


Fig. 4.

La bicyclette se trouvait alors à peu près réalisée dans sa forme actuelle ; en apparence seulement, car depuis que de progrès ont continuellement amélioré l'œuvre des premiers pionniers.

Par ordre d'importance et aussi de date, nous citons l'invention du pneumatique par J. DUNLOP, qui augmenta considérablement le confort du cycliste, en absorbant la plus grande partie des chocs de la route : pour la même raison la durée de tous les organes se trouva sérieusement augmentée.

Le premier pneumatique était constitué par un tube en caoutchouc entourant complètement la jante et gonflé par l'air comprimé à une pression suffisante pour n'être pas trop aplati au contact du sol. Cependant, malgré

une épaisseur de paroi assez forte, les crevaisons étaient nombreuses, par suite du contact direct de la paroi, sous pression, avec les aspérités de la route : on fut ainsi conduit à entourer le tube gonflé, par une enveloppe de caoutchouc durci plus résistante.

Il fut alors possible de diminuer l'épaisseur de paroi de la chambre à air, qui devint plus souple. Nous arrivons ainsi au pneu actuel.

Un autre pas important fut fait par la création de la roue AR folle d'abord, permettant au cycliste d'arrêter le mouvement de pédalage à volonté pour se reposer ; puis ensuite de la roue libre, qui a, sur la roue folle, l'avantage de la reprise immédiate.

Citons ensuite, au fur et à mesure, de multiples perfectionnements tendant à alléger, tels que les rayons retreints dans leur partie centrale et renforcés à leurs extrémités, les tubes confiés pour l'arrière et la fourche, les tubes de cadre et le pivot de fourche à épaisseur renforcée à leur extrémité ; les jantes métalliques à base creuse, les freins à commande par câble et gaine.

Enfin viennent les perfectionnements ayant trait à l'éclairage et aux changements de vitesse. Le rayon d'action du vélo augmentant chaque jour, la nécessité d'avoir un éclairage commode et puissant, s'imposa vite. Après les premiers dispositifs au pétrole, puis à l'acétylène, nous voici maintenant arrivés à l'éclairage électrique, qui présente les avantages d'être toujours prêt, par la seule manœuvre d'un bouton, et d'être très propre.

Les changements de vitesse sont toujours à l'étude depuis de nombreuses années, et de multiples solutions ont été offertes au public, se ramenant presque toutes aux moyeux AR polymultipliés par engrenages, et quelquefois combinés avec le frein, ou aux systèmes par dérailleurs de chaîne qui permettent des combinaisons multiples jusqu'à 4 et 6 vitesses.

CHAPITRE II.

CONSIDÉRATIONS D'ENSEMBLE SUR LE VÉLO

Le cycliste, même choisi parmi les plus avertis (en dehors des gens du métier), ne se doute certainement pas du nombre de mains et de machines qui ont contribué à le doter du magnifique outil qu'est la bicyclette, et cela pour un prix très modique.

Il ignore aussi très probablement qu'un vélo complet est constitué par le nombre impressionnant de 1.400 à 1.500 pièces différentes, qui ont été fabriquées longtemps à l'avance dans des usines situées souvent très loin les unes des autres et n'ayant pas de liaison dans leur direction.

Malgré cela la précision dans l'exécution de toutes ces pièces est telle qu'elle permet le montage en grande série. C'est d'ailleurs pour cela que l'on est arrivé à un prix de revient extrêmement réduit.

D'autre part, un grand nombre de pièces telles que : billes, maillons, rouleaux et axes de chaînes, écrous, etc., sont obtenues de façon automatique ou presque entièrement automatique. Mais malgré cela il n'est pas exagéré d'affirmer qu'un vélo fini est l'œuvre de plusieurs milliers de mains qui ont chacune apporté une petite part à l'édifice final.

Il n'est pas une usine, si puissante soit elle, qui produise toutes les pièces entrant dans la composition d'un vélo. En général les plus puissantes fabriquent les pièces à base d'acier sous toutes ses formes et sont

tributaires d'autres qui utilisent comme matière première le caoutchouc, le cuir, le bois, le celluloïd, les textiles... pour la fabrication des pneus, selles, poignées, jantes, filets garde-jupe...

Régionalisation. — Toutes ces fabrications exigent une main-d'œuvre, des procédés et outillages bien spécialisés et se sont concentrées dans des régions bien localisées.

La spécialisation à outrance a compartimenté d'une façon absolue les fabrications des tubes raccords, fourreaux, haubans, jantes, garde-boue, moyeux billes, rayons, écrous, chaînes, roues libres, freins, etc...

Dans presque tous les cas on étudie des machines pour exécuter en grande série une seule pièce, on équipe une usine entière avec ces machines et on dresse la main-d'œuvre uniquement pour le travail de cette pièce ; cette main-d'œuvre ainsi formée a une grande valeur pour cette seule fabrication et non pour d'autres, et ainsi nous trouverons dans un même centre les mêmes productions.

La région de St-Etienne qui est le berceau du cycle en France (comme Coventry en Angleterre), est le centre le plus important de production des cadres, fourches, moyeux, pédales, pièces décolletées, manivelles, pignons, raccords, roue libre.

Celle de Montluçon, Clermont-Ferrand est le centre de l'industrie du pneumatique.

La région lyonnaise est spécialisée dans la fabrication des jantes, garde-boue, guidons et freins, voir même un peu les tubes.

La fabrication des chaînes, rayons et écrous de rayons, se situe dans différentes usines de l'Est et dans la région Parisienne.

Par contre, les usines assemblant les vélos complets sont dispersées dans toute la France, car, pour de telles usines, la proximité de la clientèle est un facteur très important, et c'est pourquoi nous trouvons les usines

des grandes marques à Paris ou dans les grandes villes telles que Bordeaux, Toulouse, Dijon.

Développement du vélo : Le nombre des bicyclettes en service a augmenté d'une façon continue et cette progression n'a marqué que de rares temps d'arrêts, qui se sont traduits par des crises dans l'industrie du cycle.

Le nombre des bicyclettes officiellement recensées est :

en 1920.....	4.200.000,
en 1930.....	6.800.000,
en 1938.....	8.700.000.

Ces nombres sont certainement au-dessous de la réalité, et actuellement, en raison de la disparition des autres moyens de transport, le nombre des vélos en circulation s'est considérablement accru et dépasse 10.000.000.

CHAPITRE III.

TECHNIQUE DU VÉLO ACTUEL

La bicyclette étant avant tout le moyen de locomotion à la portée du plus grand nombre, donc des petites bourses (sauf pendant la période de guerre où les prix ont été exagérés), doit répondre aux exigences ci-dessous :

1° Prix d'achat (et par suite prix de revient), très modique ;

2° Robustesse à toute épreuve dans tous ses organes, assurant une sécurité absolue au cycliste, à toute vitesse et quel que soit l'état plus ou moins bon de la route ;

3° Légèreté poussée au maximum, le poids étant l'ennemi de tout véhicule ;

4° Rendement maximum de l'ensemble vélo-cycliste permettant une vitesse moyenne comparable à celle d'un bon trotteur, et cela sans fatigue appréciable pour un trajet allant jusqu'à 30 et même 40 km., et pour des personnes moyennes en force et entraînement ;

5° Confort, sécurité et propreté maximum sur la route, obtenus par une bonne suspension, par des moyens de freinage puissants, permettant de régler l'allure à volonté ; par des avertisseurs et signalisateurs, enfin par des protecteurs contre la boue et la poussière de la route ;

6° Présentation très soignée faisant de la bicyclette une machine de luxe dont on est fier, et de plus étudiée pour être d'un entretien facile et rapide.

Ces considérations sont souvent contradictoires, notamment la modicité du prix, avec toutes autres, ensuite la robustesse et la légèreté.

Il a donc fallu trouver dans chaque cas, la solution la plus judicieuse, donnant le maximum de légèreté sans compromettre la sécurité, et améliorant la présentation et le confort sans augmenter le prix, d'une façon sensible.

Etude technique du vélo : Considéré comme machine seule, la bicyclette doit transmettre avec le minimum de pertes, l'effort moteur du cycliste à la roue AR.

Il faut donc rendre négligeables les frottements dans tous les organes de transmissions du mouvement : pédales, pédalier, moyeux, roue libre et chaîne.

Pour y arriver, on a monté tous ces organes sur roulements à billes, substituant ainsi au frottement de glissement, le frottement de roulement qui lui est bien supérieur.

De plus à l'usage, les roulements bien protégés, conservent leur douceur de roulement pendant très longtemps, ce qui ne serait pas le cas, si ces organes étaient montés sur des coussinets soumis à l'usure.

Mais il est bien évident que le vélo ne peut être considéré seul, puisqu'il ne constitue pas la puissance motrice ; il y a donc lieu d'examiner comment est utilisée celle-ci.

Elle sert à vaincre :

- 1° La résistance offerte par le sol ;
- 2° La résistance due à la pente de la route (qui peut être une déclivité) ;
- 3° La résistance offerte par l'air.

Examinons successivement ces 3 parties. La première est proportionnelle à un coefficient A qui dépend de la nature de la route : unie ou caillouteuse, sèche ou boueuse, et de l'état de la bande de roule-

ment : bandage plein ou pneu ou boyau ; elle est aussi proportionnée au poids supporté par la roue P.

Elle s'exprime par la formule : $R_{sol} = A \times P$.

La deuxième exprime le travail absorbé (ou récupéré, selon le sens de la pente), pour déplacer le poids de l'ensemble de p cm par mètre parcouru : elle est donc proportionnelle à $p \times P$.

La troisième partie qui représente la résistance offerte par l'air, (1) est essentiellement variable : en effet, elle est presque négligeable à vitesse réduite et par temps calme, mais devient très importante aux fortes allures des coureurs ou par vent debout violent. Qui n'a pas expérimenté par lui-même les efforts considérables qu'il devait fournir pour avancer en semblables conditions : c'est ce que la technique exprime en disant que la résistance de l'air est proportionnelle au carré de la vitesse du mobile qui se déplace (par vitesse du mobile, il faut comprendre la composante de sa vitesse propre et celle de l'air qu'il traverse).

Elle est aussi fonction de la surface offerte S par le corps, mesurée perpendiculairement au sens de marche, et à un coefficient K (étudié par Eiffel), de valeur 0,08 et à un autre E tenant compte de la forme plus ou moins « pénétrante », du mobile : E varie de 1 pour le plan à 0,62 pour une boule, et dépend de la rugosité ou du poli de la surface. Prenons la valeur moyenne $E = 0,85$

Essayons de chiffrer ces formules dans un exemple concret : soit un cycliste de poids moyen, compté avec sa machine à 80 Kg, offrant une surface de $0,40 \times 1,25 = 0,5 \text{ m}^2$, et se déplaçant à la vitesse raisonnable de 18 Km/heure, soit :

$$V = 18.000 = 5 \text{ m/seconde.}$$

$$\frac{3.600}{}$$

En remplaçant les lettres par leur valeur, nous obtenons pour valeur de Ra :

$$Ra = K \times E \times S \overline{V^5}^2 = 0,08 \times 0,85 \times 0,5 \times \overline{5^2}^2$$

d'où $Ra = 0,85 \text{ kg.}$

Chiffrons la résistance au roulement sur le sol en comptant pour le coefficient par route moyenne : $A = 2$ par 100 kg,

$$\text{d'où } R_{\text{sol}} = 2 \times \frac{80}{100} = 1,6 \text{ kg}$$

soit au total, pour les 2 résistances envisagées (en comptant que le sol est plat sans pente),

$$R_{\text{sol}} + R_a = 1,6 + 0,85 = 2,45 \text{ kg.}$$

La puissance requise à cette même vitesse de 5 m/sec. est le travail produit en une seconde, soit le produit de la force par le chemin parcouru dans le même temps :

$2,45 \times 5 = 12,25$ kilogrammètres, soit exprimé en chevaux (en comptant 75 kilogrammètres pour 1 CV) :

$$\frac{12,25}{75} = 0,164 \text{ CV sensiblement } 1/6 \text{ CV.}$$

Dans cet exemple, nous constatons que la résistance au roulement représente le double de celle de l'air, et le 2/3 du total.

Voyons ce qui va se produire, si l'on admet la vitesse doublée, soit 36 Km/heure ou 10 m/sec, les autres conditions restant inchangées ; nous aurons :

$$R_a = 0,08 \times 0,85 \times 0,5 \times 10^2 = 3,40 \text{ kg,}$$

d'où :

$$R_{\text{sol}} + R_a = 1,6 + 3,4 = 5 \text{ kg}$$

et la puissance nécessaire à cette allure devient :

$$\frac{5 \times 10}{75}$$

= 0,66 ou 2/3 CV,

soit le quadruple de la puissance à 18 Km/heure, la résistance de l'air comptant pour plus des 2/3.

Influence de la pente : Dans le 1^{er} exemple, supposons que l'on monte une pente de 2 %, soit 20 m/m par mètre.

La mécanique élémentaire nous apprend que le travail fourni pour déplacer une tonne sur 1 mètre de cette pente sera :

$1.000 \text{ kg.} \times 0,02 \text{ mètre} = 20 \text{ kilogrammètres}$, ce qui correspond à un effort de :

1 kilog. par tonne et par millimètre de pente (au mètre)

et dans notre cas, nous aurons un effort de :

$$\frac{20 \times 100}{1.000} = 2 \text{ kg.}$$

d'où :

$$R \text{ total} = 2,45 \text{ kg.} + 2 \text{ kg.} = 4,45 \text{ kg}$$

ce qui à la vitesse de 18 km/heure ou 5 m/s., représente une puissance de :

$$\frac{4,45 \times 5}{75} = 0,296 \text{ CV}$$

soit presque le double de celle nécessaire en palier.

Adaptation optima de l'ensemble vélo-cycliste :

Dans cet ensemble, le moteur est constitué par les muscles de l'homme, et malgré la souplesse de ceux-ci à s'adapter à un effort très variable, il est évident qu'on ne peut dépasser un maximum d'effort compatible avec la vigueur musculaire du cycliste, autrement dit, il ne faut pas vouloir aller trop vite, selon l'état et la pente de la route.

Il y a pour chaque cycliste un développement optima à obtenir par tour de pédale : le développement étant le chemin parcouru pendant ce tour de pédales.

Il est égal à la circonférence extérieure de la roue AR, multipliée par le rapport :

$$\frac{\text{nombre de dents du pignon de pédalier,}}{\text{nombre de dents du pignon AR.}}$$

Ce rapport est appelé : Multiplication du vélo.

Si nous l'augmentons, le développement augmente dans les mêmes proportions, mais aussi l'effort à produire, jusqu'à la limite permise.

Dans le cas contraire, la diminution de ce rapport, entraîne celle du développement et par suite du chemin parcouru par coup de pédales : il faudra donc donner plus de coups de pédales dans le même temps si l'on veut conserver la même allure.

Il y a donc bien pour la marche en palier, une bonne « multiplication », qui convient le mieux au cycliste : C'est ce que les coureurs appellent le « braquet ».

En général on adopte, pour les hommes, 46 dents au pignon de pédalier et 18 au pignon AR, ce qui donne un développement, avec des roues de 0,70 m. de :

$$0,70 \times 3,14 \times \frac{46}{18} = 5,60 \text{ m.}$$

Pour les vélos dames, équipés avec des roues de 0,65 m., le pignon AR à 20 dents, et celui de pédalier à généralement 46 dents (quelquefois 44), ce qui donne un développement de :

$$0,65 \times 3,14 \times \frac{46}{20} = 4,50 \text{ m.}$$

Nous verrons que ces développements moyens, peuvent être modifiés considérablement, dans des cas spéciaux, par exemple pour les vélos de piste, où l'on adopte des « braquets » beaucoup plus grands.

Mais en dehors de ces cas, il est aisé de comprendre que l'effort réclamé aux pédales, varie fortement avec la pente de la route : dans notre petit calcul précédent on a vu qu'il double pour une pente de 2 %.

Dès qu'on arrive à des rampes de 6 à 8 %, l'effort devient trop grand, s'il doit être soutenu longtemps, le cycliste peine et il doit descendre de machine, à moins qu'il n'ait la possibilité de changer facilement de braquet, c'est-à-dire, de développement sans même descendre de machine.

Nous verrons que c'est ce qui a incité les constructeurs à trouver les nombreuses solutions de changements de vitesses que nous décrirons plus loin.

CHAPITRE IV.

COMPOSITION DU VÉLO

- 1° Le châssis ou cadre auquel sont fixés tous les autres organes, supporte le poids du cycliste et des bagages, et résiste aux chocs de la route ;
- 2° Les organes de roulement : moyeux, roue et pneumatique ;
- 3° Les organes de propulsion, comprenant dans l'ordre d'attaque par le cycliste : les pédales, manivelles, pignons de pédalier, chaîne, roue libre et moyeu AR ;
- 4° Les organes de direction constitués par la fourche, le guidon, et le mode de liaison entre eux ;
- 5° Les organes de support : selle, poignées, pédales ;
- 6° Les organes de protection et de sécurité, comprenant : les garde-boue, garde-chaîne et garde-jupe ;
les freins ;
les avertisseurs, timbre ou trompe, feu-rouge ;
l'éclairage ;
les plaques réglementaires ;
- 7° Les accessoires pour le démontage, les réparations et le nettoyage.

Nombre de pièces et poids : Nous avons déjà indiqué qu'une bicyclette complète comporte entre 1400 à 1500 pièces ; à titre indicatif, nous donnons ci-dessous le détail de la composition des différentes parties :

Cadre nu	27 pièces.
Fourche	13 »
Direction billes de 3	68 »
Pédalier billes de 6.....	31 »
Total pour le cadre complet	139 pièces, 4 kg.
Roue libre	140 à 150 »
Chaîne de 106 maillons	531 »
Roues compl. (sans les moy). 166 à 240	»
Moyeux (la paire)	64 à 86 »
Pédales (la paire)	66 »
Guidon avec poignées	8 »
Freins (la paire)	112 »
Garde-boue et garde-chaîne	26 »
Selle et sacoches	50 »
Pompe et accessoires	26 »
Eclairage et divers	110 »

Les conditions de travail du cycliste ont été étudiées fréquemment, soit sur route, soit au laboratoire, ce qui permet d'éliminer bien des facteurs parasites.

En nous basant sur les travaux de Marey, Bouny, du capitaine Perrache, de Carpenter et du professeur Amar, nous donnons ci-dessous quelques règles pratiques, qui résument ces travaux et études pour un cycliste moyen, comme taille et musculature :

- 1° Le développement optima en palier correspond à la longueur développée d'une roue idéale, dont le diamètre équivaut à la taille du vélociste.

Ce qui signifie que pour un homme de 1 m. 60, le meilleur développement sera :

$$1 \text{ m. } 60 \times 3,14 = 5 \text{ mètres}$$

pour 1 m. 70 : 5 m. 35, pour 1 m. 75 : 5 m. 50
et 1 m. 80 : 5 m. 65 ;

- 2° La meilleure longueur de manivelle correspond au dixième de la taille du cycliste :

Ce qui se traduit en chiffres, pour un homme de taille 1 m. 75, il faut des manivelles de 17,5 centimètres et pour une taille de 1 m. 65 des manivelles de 16,5 cm., ce qui correspond aux manivelles dames.

Pour les vélos enfants, on exécute des manivelles, bien plus petites de 10, 12, 14 cm.

- 3° La meilleure cadence au pédalier, correspondant au meilleur rendement est de 120 coups de pédale à la minute, soit un tour de pédalier par seconde.

Cette cadence est une moyenne, qui peut être nettement augmentée selon les moyens physiques du coureur : certains pistards ayant atteints des cadences plus élevées. (Zimmermann, Major Taylor, Marin, Ellegaard) ;

- 4° La hauteur du cadre est proportionnée directement à la longueur de jambes, soit : 55 cm. en moyenne pour un homme de taille 1 m. 70 ayant 0,78 entre jambes : 0,78 à 0,80.

Pour les dames la hauteur courante est de 50 cm.

- 5° La meilleure longueur du vélo, toujours pour un homme moyen correspond à la distance de 1 m. 10 entre axes des roues.

Equilibre en vélo : Il faut considérer cet équilibre en marche et non au repos : ce n'est donc pas l'équilibre statique qu'on doit chercher à obtenir et qui est très difficile à réaliser puisqu'on sait qu'il faut que le centre de gravité se projette à l'intérieur du polygone de sustentation, qui se trouve réduit à la ligne joignant les points de contact des 2 roues avec le sol.

D'ailleurs cet équilibre une fois atteint, sera très instable, car le moindre déplacement en détruira la permanence.

Au contraire, dès que le vélo est en mouvement tout change et, même réduit à une ligne, le polygone est suffisant, pour l'équilibre : dans le cas de la toupie, on constate qu'un point de contact suffit. Cela s'explique par le fait que la vitesse du mobile s'oppose à la chute verticale et se compose avec la pesanteur, « qui ne perd pas ses droits » et c'est pourquoi on voit la toupie s'incliner petit à petit, sans qu'il y ait chute brutale. Dans

le cas du gyroscope, on peut même constater que l'axe peut s'incliner plus bas que l'horizontale.

L'équilibre est d'autant plus stable que la vitesse est plus grande, car elle s'oppose au basculement dû à la pesanteur. Par contre avec la vitesse interviennent des éléments nouveau :

- 1° L'adhérence avec le sol : en ligne droite sur une route très bombée et glissante, ou en virage, il faut que l'adhérence du pneumatique soit suffisante pour empêcher le glissement par côté ; sans quoi il y a dérapage et c'est la chute avec ses conséquences d'autant plus graves que la vitesse est plus élevée ;
- 2° Il est nécessaire que le centre de gravité soit très stable ; on peut aisément s'en rendre compte, lorsqu'on a notamment un objet lourd suspendu au guidon ; ou en tandem lorsque le deuxième équipier ne se déplace pas en accord avec le pilote : dans les deux cas on sent très bien que l'équilibre n'est pas stable, et que l'on doit constamment le rétablir ;
- 3° La hauteur au-dessus du sol : contrairement à ce qu'on peut croire, l'équilibre est plus facile à maintenir sur un vélo haut : cela tient au fait que le cavalier haut perché, perçoit mieux la nécessité d'une correction à opérer par le guidon pour un faible écart angulaire.

C'est un phénomène du même ordre qui explique combien il est plus facile de tenir l'équilibre sur le doigt une canne très longue qu'un bâton court. Tout le monde a vu dans la parade des cirques, l'acrobate qui circule sur un vélo de 4 à 5 mètres de haut, et qui reconnaît que la difficulté ne réside pas dans l'équilibre en marche, mais plutôt au départ et à l'arrivée, où il y a nécessité d'un perchoir.

Etude du cadre avec la fourche : Le cadre actuel a une forme qui paraît bien définitive puisqu'elle n'a pas évolué depuis plus de 30 ans ; considéré comme poutre composée d'éléments tubulaires multiples, il est soumis à de multiples efforts :

- 1° En C et E le poids du cycliste dont plus de la moitié en C ;
- 2° En A les chocs ou réactions horizontales transmises par la fourche ;
- 2° En D l'effort variable et alternatif des manivelles.

L'étude statique du cadre permettrait certainement d'alléger sérieusement le cadre, en diminuant les épaisseurs des tubes de moitié, jusqu'à 6/10 et même 5/10.

Nous avons soumis des cadres supportés en B et F à des charges allant jusqu'à 300 kgs, en observant seulement des déformations momentanées qui disparaissaient avec la suppression de la charge.

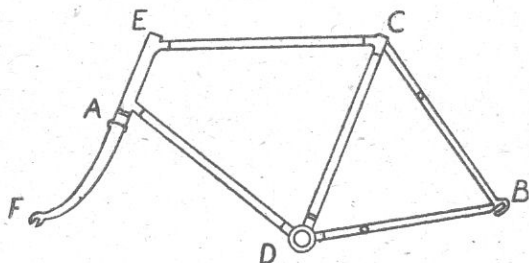


Fig. 5.

D'ailleurs au cours de cet essai (qui est imposé pour certaines réceptions officielles), la charge est alternativement enlevée et remise de nombreuses fois, ce qui constitue une épreuve bien plus pénible que la charge statique seule.

Les efforts transmis par les manivelles, sont très variables selon les cyclistes : certains en prenant appui

sur le guidon peuvent développer des pressions supérieures à leur poids propre.

Ces efforts alternés, sont supportés par le triangle AR formé par le tube de selle, les haubans et les tubes du bas, qui subissent ainsi des torsions et des flexions d'intensité variables ; pendant très longtemps ces tubes arrière étaient contre-coudés : Fig. 6, pour obtenir la largeur suffisante pour passage du garde-boue, maintenant, on les exécute droits : Fig. 7, avec un départ oblique aux tubulaires de la boîte de pédalier : ces tubes sont également conifés, le petit diamètre étant vers la patte AR.

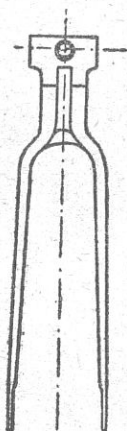


Fig. 6.



Fig. 7.

Cette exécution donne le maximum de rigidité à l'ensemble de l'arrière, jointe à une grande légèreté.

Mais en dehors de ces efforts normaux, si l'on peut dire, le cadre est soumis à des charges accidentelles, dues par exemple à un obstacle : caillou ou caniveau franchi en pleine vitesse, et ces charges dépassent de beaucoup les premières.

charge au pédalier à 300 kgs au moyen d'un levier multiplicateur, articulé au point fixe C.

On vérifie sous cette charge, la bonne tenue de tous les raccords et des tubes, et la flèche du cadre lue sur l'échelle graduée G qui ne doit pas dépasser 5 à 6 m/m.

Le levier à main articulé sur une came M permet de supprimer la charge et de la laisser retomber à volonté plusieurs fois, comme il a été dit précédemment.

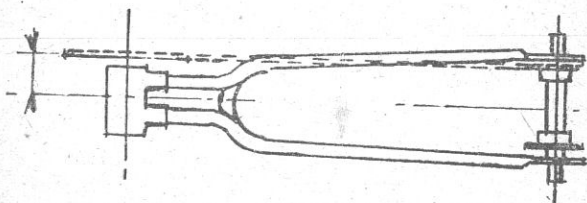


Fig. 9.

Après l'épreuve on ne doit constater aucun fléchissement permanent. S'il en existe un appréciable, il faut déceler où est le point faible et y porter remède.

L'épreuve de la fourche peut être faite sur un appareil spécial sous une charge de 100 kgs.

Formes de cadres. Hauteurs. Ligne de chaîne :

La Fig. 5 reproduit la forme classique du cadre dans laquelle le tube I est sensiblement horizontal, et les angles en C et D ont environ 67°.

La cote du point D au sol est très importante : elle est appelée « Hauteur de pédalier », on cherche à la réduire au minimum possible pour ne pas toucher le sol en pédalant, et on adopte en général 270 à 275 m/m.

Ligne de chaîne : Cette cote indiquée sur la Fig. 9 définit la position de la chaîne par rapport au plan vertical du cadre et de la roue AR : elle a une grande importance, car elle assure la position correcte des

plans du pignon de pédalier et du pignon AR de façon à ce que la chaîne « tire » bien dans un même plan.

On adopte pour les vélos à un seul braquet « la ligne de chaîne » de 38 m/m, tandis que pour les polymultipliés on met 41 m/m de façon à mettre la chaîne en ligne du milieu des pignons AR.

Hauteur du cadre : Nous donnons dans les Fig. 10, 11, 12 à 15, les différentes formes classiques de cadre.

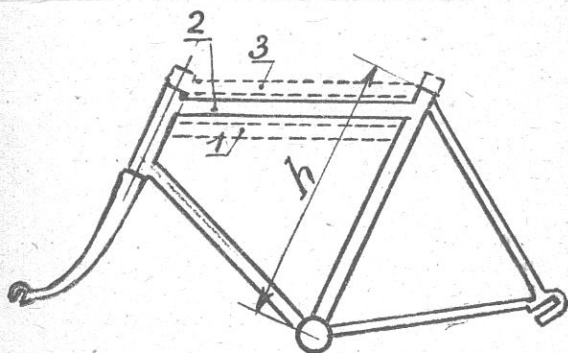


Fig. 10.

La Fig. 10 montre un cadre homme de hauteur moyenne : le cadre est en effet établi d'après les dimensions du cycliste, et sa hauteur est définie par la longueur du tube de selle mesurée depuis l'axe du pédalier à l'extrémité.

En général les constructeurs fabriquent 3 hauteurs de cadre, soit : 53, 57 et 60 c/m marqués par les tubes repérés 2, 1, 3 sur la Fig. 10. Beaucoup se contentent de 2 hauteurs soit : 55 et 59 qui conviennent à presque tous les cas.

Il y a naturellement des exceptions ; cadres de 65 et même 67 c/m.

La longueur du tube de direction suit celle du tube de selle de façon à conserver le tube du haut horizontal.

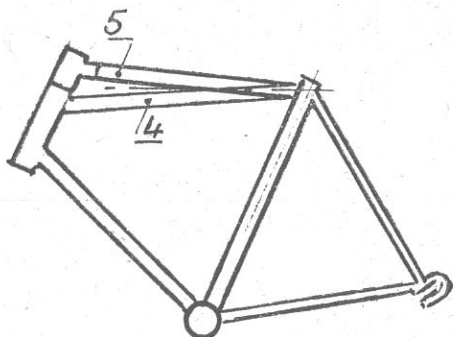


Fig. 11.

La Fig. 11, montre deux variantes, l'une avec le tube 4 plongeant, l'autre avec le tube 5 montant, mais qui ne se font plus.

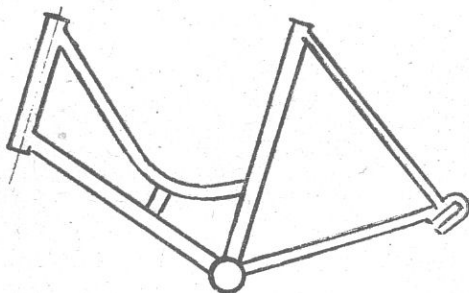


Fig. 12.

La Fig. 12, représente le cadre dame dit « un col » et la Fig. 13 celle du cadre à « deux cols », ayant le premier, 1 tube cintré et le 2^e 2 tubes cintrés.

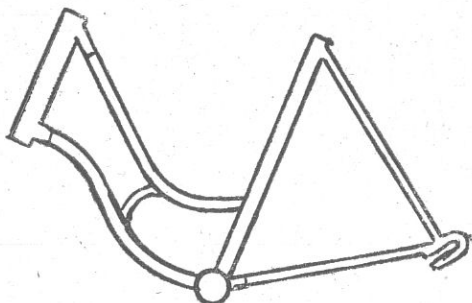


Fig. 13.

Ces deux types tendent à disparaître pour être remplacés par les types des Fig. 14 et 15 à tubes droits, qui sont plus simples à construire, et plus rigides.

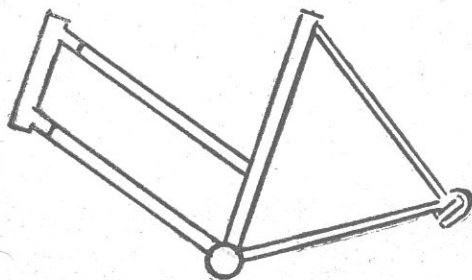


Fig. 14.

Il faut ajouter, qu'ils sont acceptés par la clientèle féminine actuelle, en raison des robes très courtes de l'époque, mais qu'on les refusait catégoriquement il y a dix ans, avec les robes longues.

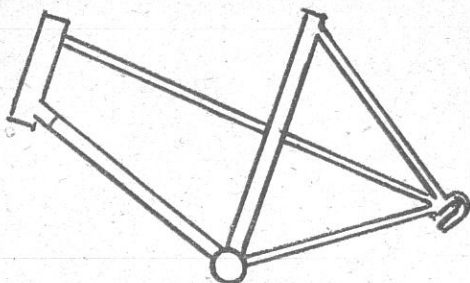


Fig. 15.

Composition du cadre : Le cadre type représenté par la Fig. 16 se compose de 4 tubes droits, comme déjà

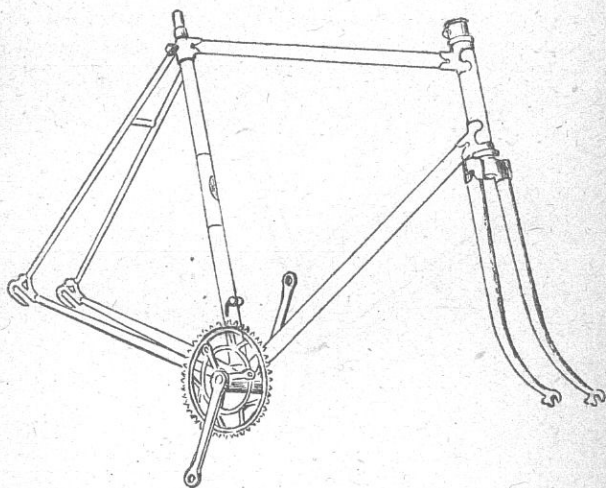


Fig. 16.

vu, assemblés par des raccords acier, alésés exactement au diamètre et à l'angle voulu. Sur le trapèze AV, ainsi

obtenu, se montent les 2 tubes arrière du bas, emboîtés dans les tubulures de la boîte de pédalier ; sur ces 2 tubes du bas sont montés les pattes AR et, l'entretoise d'écartement, et l'arrière du cadre est complété par les 2 haubans droits qui se montent d'une part sur le raccord de selle et de l'autre sur les pattes AR ; ils reçoivent aussi une entretoise, qui renforce et sert aussi au montage du frein et du garde-boue.

La carcasse du cadre ainsi montée, soit à la main, soit sur des tables de montage conçues pour donner les angles corrects, et faciliter l'assemblage des tubes dans les raccords, est ensuite brasée au cuivre pour rendre l'assemblage aussi résistant que si le cadre était monobloc.

Nous ne décrirons pas les différents procédés de brasage : soit au chalumeau, soit au bain, à la baguette ou à la charge préparée. Nous dirons simplement que c'est une opération très importante, qui exige beaucoup d'attention pour ne pas trop chauffer les pièces et bien faire couler la brasure, qui doit garnir les surfaces en contact, mais sans déborder.

Après le brasage, on effectue le sablage qui enlève le borax vitrifié et la brasure qui déborde plus ou moins des raccords : cette opération est faite soit au sable, soit à la grenaille d'acier, et elle demande une installation de compresseurs et sablouses onéreuses et d'un entretien très coûteux.

Les cadres sont ensuite finis à la lime pour enlever les goupilles et les défauts ou excès de brasure, puis parachevés à la toile, pour avoir une surface très lisse avant d'ailer à l'émaillage.

L'émaillage destiné à protéger le métal de la rouille et à donner une belle présentation, sera étudié plus loin avec les autres modes de protection.

Pièces du cadre : Tubes : les tubes sont tous droits à part des cadres spéciaux, il suffit donc qu'ils soient coupés à longueur, en biseau ou d'onglet pour être

prêts au montage, nous parlerons de leur fabrication plus loin.

Raccords : se font soit en fonte malléable, soit en tôle roulée et soudée. Dans les 2 cas on exige d'eux une solidité à toute épreuve, avec des épaisseurs très réduites : 2 m/m maximum à 0,7 à l'extrémité des fuseaux, et aussi un aspect extérieur très propre sans rugosités ni porosités.

L'usinage (Fig. 17), doit assurer la précision des alésages, avec les tolérances voulues, et aussi l'angle A des axes, qui donne la bonne direction aux tubes

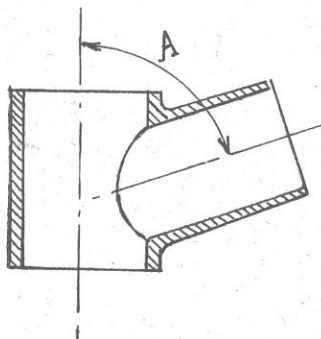


Fig. 17.

Enfin pour corriger des différences d'épaisseurs, provenant d'une pièce brute un peu déformée, ou d'un alésage un peu excentré, il est souvent nécessaire d'usiner les parties extérieures avec des montages de fraisage à reproduction suivant avec la fraise l'intersection des surfaces (en pointillé).

Les raccords en malléable ont été progressivement abandonnés, en raison des difficultés à obtenir des pièces en fonte bien décarburée, bien aux cotes demandées, bien saines et propres d'aspect extérieur : malgré des essais sévères au gonflement ou à l'appla-

tissement on avait encore quelques pièces défectueuses au montage final.

De plus le délai exigé par le raccord de malléable était trop long, et son prix de revient (prix de la fonte et usinage), plus élevé que celui du raccord-tôle qui a fini par s'imposer. Nous verrons plus loin sa fabrication en emboutissage.

Boîte de pédalier : C'est la seule pièce qui se fait encore en malléable, par suite des nombreuses tubulures qu'elle porte.

Néanmoins signalons qu'on arrive à l'obtenir par emboutissages successifs, en partant de tôle épaisse, qui est ensuite roulée au diamètre et soudée ; ou en partant de tubes en acier doux, dans lequel on fait saillir les tubulaires..

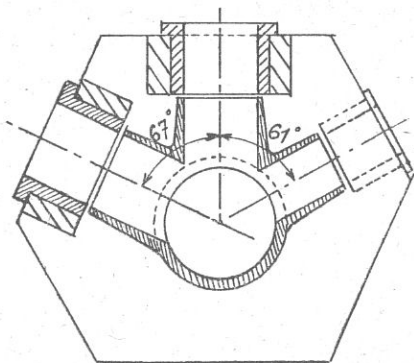


Fig. 18.

L'usinage de la boîte, demande les mêmes précautions que celui des raccords, et en plus des alésages, il faut exécuter le taraudage à 35 pas 100 destiné à recevoir les cuvettes de pédalier. Cet usinage est réalisé avec un montage en 2 parties, qui guide, les outils de fraisage et alésage, pour donner les angles voulus. (Fig. 18).

Pattes AR : Les pattes AR qui assemblent les haubans et les tubes du bas, ont une fente destinée à recevoir l'axe de moyeu. Cette fente a tout d'abord été ouverte vers l'arrière et elle recevait un boulon à œil avec chapeau, s'emboîtant sur l'extrémité de la

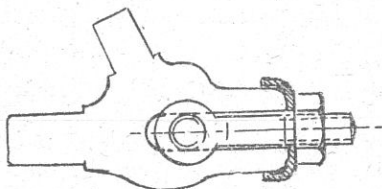


Fig. 19.

patte et permettant de régler la tension de la chaîne. (Fig. 19).

Toutefois avec cette patte il était nécessaire de démonter la chaîne pour sortir la roue (en cas de réparation), ce qui est toujours assez long. Cet inconvénient est très grave pour les coureurs, qui ont à sortir fréquemment leur roue AR, soit, pour réparer, soit pour changer de braquet, et qui doivent le faire très rapidement.

La solution pratique a été trouvée par la patte dite « retournée », et les écrous de blocage dits « papillons » (Fig. 20), qui permettent un serrage énergique du moyeu, sans le secours d'une clef.

A noter, que l'ouverture de la patte n'est pas horizontale, mais orientée perpendiculaire au hauban, de sorte que le réglage de position du frein AR n'est pas modifié quelle que soit la position de l'axe en 1 ou en 2. (Fig. 20).

Signalons que certains constructeurs ont réalisé des modèles de pattes AR à deux crans, permettant de donner la bonne position du moyeu, pour la nouvelle vitesse désirée, en passant d'un cran à l'autre.

Etude de la fourche : La fourche constitue la pièce principale de direction, et elle supporte en premier lieu tous les chocs ; et une casse d'une partie de la fourche peut avoir de graves conséquences.

La fourche peut être considérée comme une poutre encastrée dans les deux portées de roulement de la direction, et soumise à deux séries d'efforts :

- 1° Environ la moitié du poids propre du cycliste et du vélo et dirigé verticalement ;

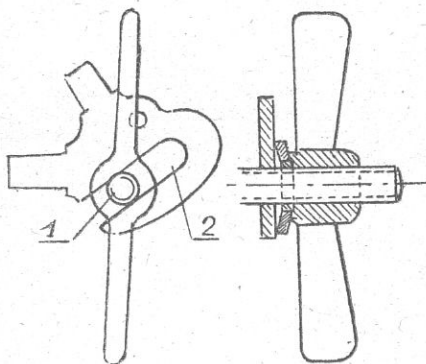


Fig. 20.

- 2° Les réactions dues aux chocs de la route, appliquées aux extrémités des fourreaux, de sens horizontal et d'intensité variable.

Cette deuxième composante assez faible sur bonne route, peut devenir beaucoup plus importante que la première. Elle est difficile à évaluer, selon la vitesse au moment du choc, c'est-à-dire de l'énergie absorbée : dans le cas d'un choc frontal suivi d'un arrêt presque immédiat, on constate presque chaque fois la rupture d'un organe, ce qui prouve l'importance des efforts supportés par les pièces de la fourche.

Là encore, un calcul se révèle très délicat, ne pou-

vant préciser les forces maxima auxquelles la fourche est soumise, et la pratique a fixé les côtes normales au-dessous desquelles il est dangereux de descendre.

Composition (Fig. 21) : La fourche se compose de la tête de fourche A, du tube de fourche B appelé aussi pivot, des 2 fourreaux C et des 2 pattes D, munies ou non de bouchons.

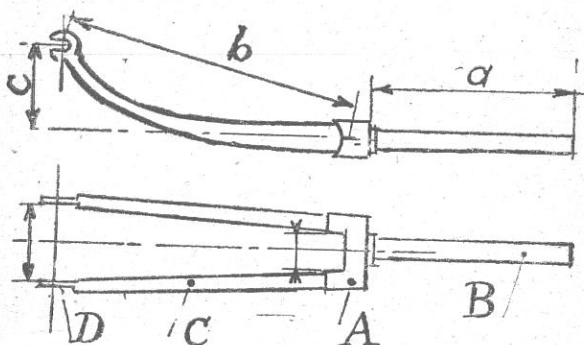


Fig. 21.

Elle a une forme bien déterminée, qui suit les côtes du cadre :

La longueur du tube A dépend de la hauteur du cadre, le passage de roue B d'après le diamètre des roues, et le passage entre fourreaux, d'après la largeur du pneu et du garde-boue.

Quand à la côte C appelée chasse de la fourche, elle est de 80 m/m en moyenne, et elle caractérise la courbure des fourreaux, avec de légères variantes selon que les fourreaux sont cintrés plus ou moins près de la patte. En 1928, la mode s'orientait vers les fourches très cintrées en bas, en prétendant donner ainsi plus de souplesse.

Le tube de fourche est standard au diamètre de 25,

et son épaisseur varie de 25/10 en bas dans la tête, à 15/10 en haut par une partie conifée intérieurement. Les fourreaux sont exécutés en tôle d'acier épais-

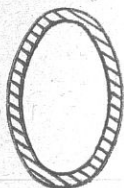


Fig. 22.

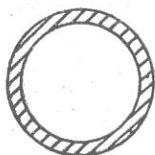


Fig. 23.

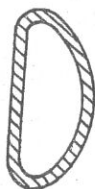


Fig. 24.

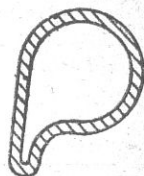


Fig. 25.

seur 15/10 et leur section va régulièrement en augmentant des pattes vers la tête, où ils supportent l'effort maximum : elle est établie suivant une des formes représentées : Fig. 22 ronde, Fig. 23 ovale 31 × 15 ou 31 × 16 :

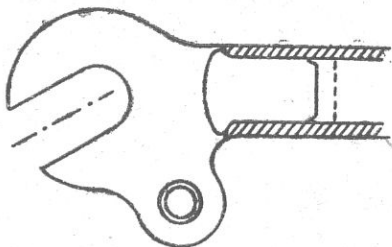


Fig. 26.

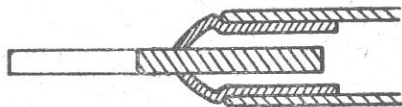


Fig. 27.

Fig. 24 forme en D 31 × 16 ou encore avec nervures, Fig. 25 ; les fourreaux sont conifés pour se terminer à leur extrémité inférieure au diamètre des pattes (Fig. 26 et 27).

Pattes et bouchons : Après la patte complètement fermée qui exigeait de forcer sur les fourreaux pour sortir la roue AV, on a exécuté les pattes avec une ouverture de la largeur de l'axe, ce qui permet de sortir facilement la roue, une fois les écrous de moyeu déserrés. Cette conception a été certainement très hardie à l'époque, car on devait craindre le danger de perdre la roue en marche, par suite des trépidations de la route ; avec un serrage puissant, il a été prouvé que ce danger n'était pas à craindre, et on a muni l'axe AV des mêmes écrous à ailette que l'axe AR. Les pattes

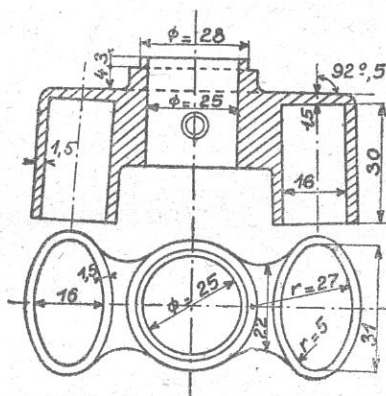


Fig. 28 et 29.

sont découpées dans un feillard de 4 m/m, qui permet la brasure directement ; elles s'emboîtent à force dans le diamètre intérieur du fourreau et 2 bouchons en tôle emboutie viennent former appui sur la patte et fermer l'ouverture, de sorte qu'après brasure, l'ensemble forme un bloc rigide.

La fabrication actuelle, supprime les bouchons, car les fourreaux sont formés à l'extrémité en calotte 1/2 sphérique, simplement fraisés pour le passage de la patte, ce qui simplifie le montage.

Tête de fourche : La tête de fourche est la pièce la plus importante puisque c'est sur elle que se fait l'assemblage du pivot et des fourreaux, et elle doit être d'une solidité à toute épreuve. (Fig. 28 et 29).

Elle se fait soit :

- 1° En acier forgé, taillée dans la masse ;
- 2° En malléable, le logement des fourreaux étant venu de fonderie presque à la côte définitive ;
- 3° En tôle emboutie.

La tête de fourche-acier est d'un usinage très long et délicat en raison de la forme spéciale des logements des fourreaux et de l'angle d'inclinaison ($2^{\circ} 30'$), sur la verticale.

Avec les échauches en acier forgé, on commence à percer des trous de différents diamètres, pour dégrossir le plus possible, et ensuite ces logements sont finis à la fraiseuse à reproduire, qui leur donne la forme exacte. Ils sont ensuite vérifiés au tampon Min et Maxi pour être sûr qu'au montage, les fourreaux aient juste le jeu suffisant dans la tête.

L'extérieur est entièrement usiné pour garantir la régularité d'épaisseur : 1,5 m/m, qui permet d'avoir le maximum de légèreté.

Tête de fourche emboutie : Nous signalons en passant que l'on a réalisé la tête de fourche emboutie, et nous prions le lecteur de se reporter au § spécial traitant des pièces obtenues en tôle emboutie.

Les fourches sont montées en blanc, brasées, sablées et dressées, comme les cadres.

Dressage du cadre et de la fourche : L'opération de dressage des fourches permet de s'assurer que les pattes sont bien symétriques par rapport à l'axe du cadre et de la fourche : elles sont prises dans un montage A, solidement fixé sur un marbre, elles sont bloquées par un serrage à pince, en mettant les 2 fourreaux bien per-

pendiculaires l'un sur l'autre : Fig. 30, 31, 32. La vérification se fait avec un trusquin multiple ; avec le

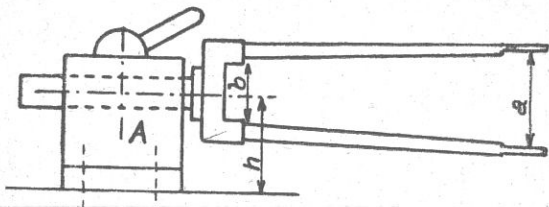


Fig. 30.

centreur conique on vérifie que la fourche est à la bonne hauteur h , puis que les pattes sont à l'écartement a et de plus bien symétriques par rapport à l'axe ; on vérifie l'écartement correspondant au passage de la roue b . S'il y a un écart, on corrige en donnant aux

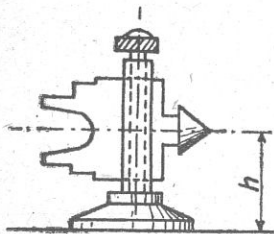


Fig. 31.

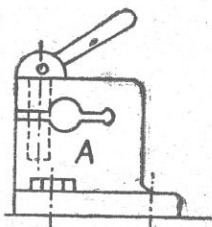


Fig. 32.

fourreaux une flexion avec des leviers, de façon à leur donner une déformation permanente à la côte voulue. On vérifie également que les trous des pattes recevant l'axe sont bien d'équerre avec le marbre.

Le montage de dressage du cadre se fait en serrant le cadre par la boîte de pédalier, bien parallèle au marbre : on vérifie avec le centreur conique, que les ouvertures des tubes de selle et de direction sont bien à la même hauteur, qui constitue le plan médian du

cadre, et ensuite que les pattes AR sont au bon écartement et bien symétriques par rapport à ce plan, ainsi que les passages des roues.

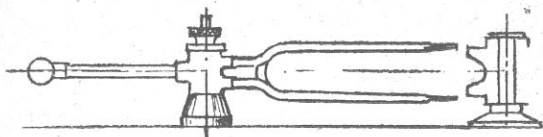


Fig. 33.

Les fourches sont ensuite polies à la tête et nickelées, avant de les émailler.

Organes de roulement : Nous avons vu l'importance considérable de ces organes qui assurent la douceur de la marche du vélo ; le sentiment agréable de rouler sans fatigue.

Leur conception est celle du roulement à billes oblique, dont les points de contact des billes sur les cuvettes d'une part, l'axe ou les cônes, d'autre part, ne sont pas dans un plan perpendiculaire à l'axe, comme dans les roulements à billes normaux. Elle a l'avantage d'obtenir ainsi des roulements résistants à une poussée axiale tout en ayant un roulement presque aussi bon.

Pour la bonne tenue de tous ces roulements, il faut que les surfaces en contact avec les billes, répondent aux qualités suivantes : très grande dureté pour résister à la pression des billes ; surfaces bien rectifiées et concentriques entre elles et parfaitement polies. Nous verrons plus loin, comment on est arrivé à obtenir à un prix réduit, ces qualités de dureté par l'emploi d'aciers doux soumis après l'usinage, à une opération spéciale : la Cémentation qui durcit la surface, en laissant toute la résistance au centre.

Examinons les organes de roulement dans l'ordre de transmission du mouvement, nous avons successivement : les pédales, le pédalier, le moyeu AR avec la

roue libre et le moyeu AV entraîné par adhérence de la roue sur le sol. Par ordre d'importance, étudions d'abord le pédalier (représenté Fig. 34). Il reçoit l'effort alternatif des manivelles clavetées sur l'axe de pédalier 1. Cet axe trempé reçoit les deux couronnes de billes 2, qui roulent dans les deux cuvettes 3 et 4. La cuvette fixe 3 est bloquée à force dans le filetage

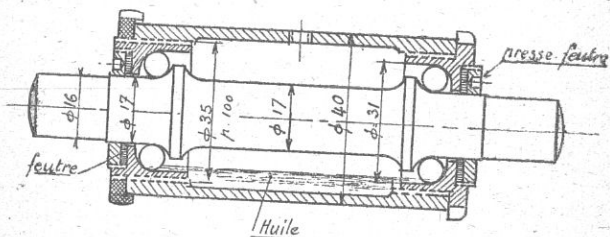


Fig. 34.

de la boîte de pédalier. La cuvette 4 permet le réglage latéral, de manière que les billes roulent sans jeu et sans pression exagérée entre axe et cuvettes. Elle est bloquée dans sa position choisie, par le contre-écrou 5 qui se visse sur la cuvette et prend appui sur le bord de la boîte.

Etude du pédalier : L'ensemble des pièces est soumis aux efforts assez violents et alternés des manivelles qui sont supportées par les deux rangées de billes. D'autre part, la résistance se fait dans le plan du pignon de pédalier qui entraîne la chaîne : il y a donc intérêt à écarter le plus possible les chemins de roulement vers l'extérieur et en particulier à placer celui de droite le plus près du plan du pignon.

Nous indiquons sur le dessin Fig. 35, les côtes généralement adoptées : les billes ont un diamètre de 6,25 (1/4"), et quelquefois pour des cadres robustes 7,94 les billes couramment employées sont désignées en fraction de pouce anglais ; en raison de l'ancienneté des

fabrications anglaises et de la perturbation considérable qu'apporterait un changement de billes.

De nombreux perfectionnements ont été apportés dans la conception générale décrite ci-dessus, notamment :

- 1° Pour assurer l'indesserabilité : Fig. 35, une rondelle à ergot s'engageant dans une rainure de la

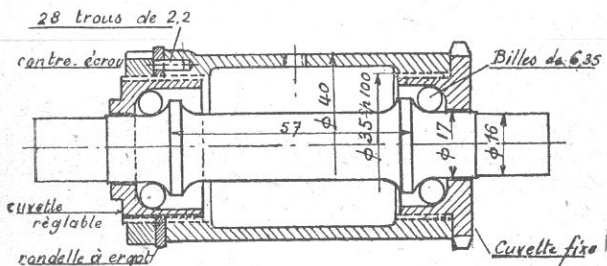


Fig. 35.

cuvette et arrêtée par une goupille de 2,2 logée dans la boîte et dans un des 28 trous de la rondelle. On voit qu'il est possible d'opérer ainsi le réglage avec une variation maximum de la moitié de la distance entre deux trous, soit $1/56$ de tour ou moins de $1/50$ de m/m ;

- 2° Pour réaliser une protection efficace des roulements contre la boue et les poussières, au moyen de feutres serrés contre l'axe par une rondelle vissée sur la cuvette : le feutre fait joint étanche sur l'axe, et il est ainsi possible de maintenir un certain niveau d'huile dans la boîte qui assure le graissage constant des billes.

Pédalier à roulement annulaire : Nous reproduisons Fig. 36 le pédalier étudié par l'une des principales firmes de roulement (C. A. M.), qui donne un très bon rendement.

Cette application du roulement n'a pas conquis une place importante, en raison de l'augmentation de prix qu'elle entraîne.

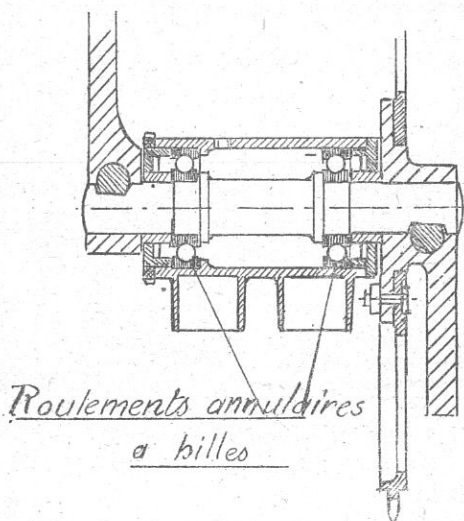


Fig. 36.

Nous donnons (Fig. 37), une réalisation du pédalier genre « Cleveland », qui est d'une conception très différente : les 2 cuvettes sont à emboîtement cylindrique lisse dans la boîte, et l'axe porte les deux cônes, l'un fixe est bloqué sur un épaulement de l'axe, l'autre permet le réglage par rondelle à ergot et contre-écrou.

Cette réalisation est plus « mécanique » que la construction habituelle à cuvettes vissées dans la boîte, car si le filetage à un peu de jeu, le blocage de la cuvette à tendance à obliquer son axe par rapport à l'axe de la boîte. D'autre part, les surfaces coniques sont plus faciles à rectifier. Dans l'ensemble ce pédalier est plus mécanique, mais sans donner de rendement bien supé-

rieur à l'usage, car le contact des billes est plus faible, et d'autre part, son prix de revient est plus élevé.

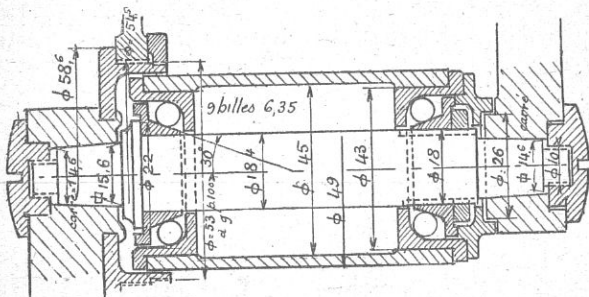


Fig. 37.

Citons également le montage des manivelles à carré conique sur l'axe, qui remplace le clavetage : là encore cette solution est plus mécanique, mais aussi plus coûteuse.

Clavetage : L'assemblage des manivelles sur l'axe se fait par la clavette (Fig. 38) : l'axe reçoit la manivelle sur une portée cylindrique de 16 m/m et porte un plat largeur 9 m/m à 5 m/m de son axe, sur lequel vient forcer la clavette : elle est fraisée avec une pente et bloquée avec un montage qui exerce une forte pression et le forçage est maintenu par un écrou de 7 m/m.

Ce clavetage permet un démontage chez tous les mécaniciens-réparateurs et le réajustage à la portée d'un ajusteur ayant un étau et une lime. Ajoutons qu'il est indispensable que le clavetage soit fait bien bloqué, car le moindre jeu s'amplifie très rapidement.

Montage du pignon sur la manivelle : Cet assemblage se fait de 2 manières :

1° La manivelle peut être vissée sur le pignon au

diamètre de 48 pas 100, et bloquée par un contre-écrou plat de 4 m/m ;

2° La manivelle est emboîtée sur le pignon et l'entraîne par 5 ou 3 attaches : le montage à 5 atta-

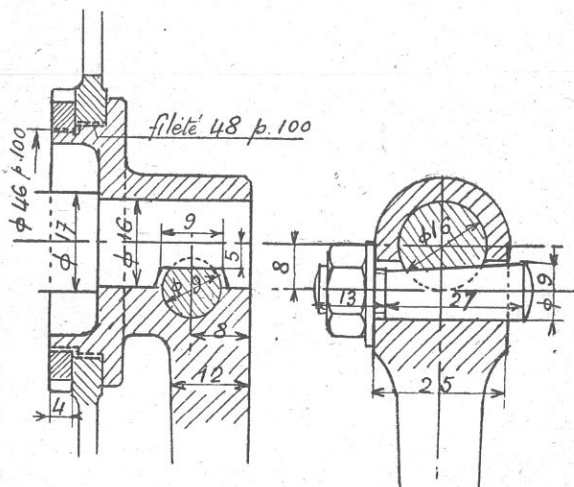


Fig. 38.

ches a été lancé tout d'abord par la firme B. S. A. et certaines firmes françaises ont exécuté des systèmes analogues avec un diamètre plus grand pour les 5 têtes d'attache. (Fig. 39).

Le montage à 3 attaches est réalisé avec un centrage de manivelle plus grand, et la manivelle à la forme d'un Y, chacune des 3 branches recevant une attache avec le pignon. L'ensemble ainsi obtenu est plus dégagé que le précédent. (Fig. 40).

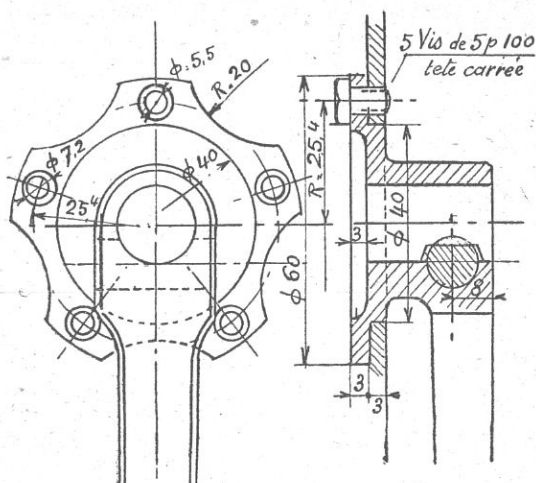


Fig. 39.

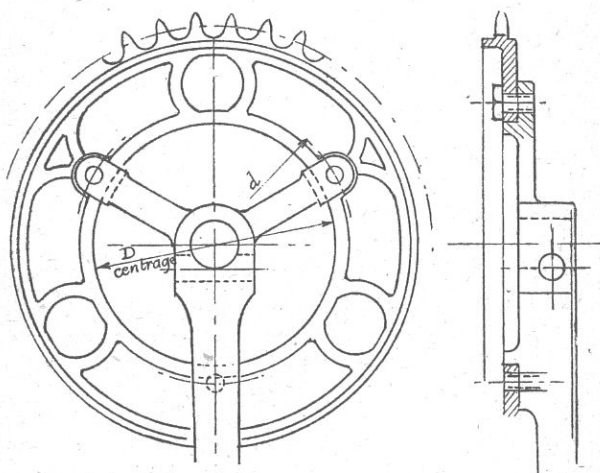


Fig. 40.

3° La manivelle porte un emboîtement d'assez faible diamètre, qui est strié, et qui reçoit le pignon.

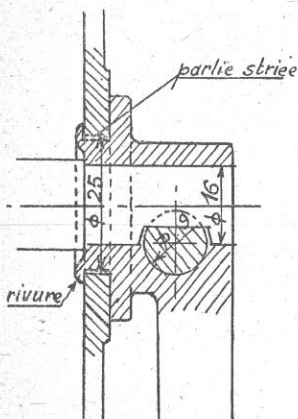


Fig. 41.

Ce dernier est emmanché à force, et le bourrelet I est ensuite rabattu et rivé à la presse sur le pignon : C'est le montage à manivelle rivée, qui n'est guère employé en France, que pour les réparations parce qu'il a donné des déboires au début, certaines manivelles pouvant se dériver du pignon. Mais là encore, ce n'est pas le principe qui est à incriminer, mais l'exécution défectueuse, car certaines maisons étrangères, l'emploient toujours.

Moyeux : Les moyeux sont les pièces essentielles de roulement de la bicyclette, ils ne sont jamais au repos, et doivent garder intacte leur douceur de roulement.

Ils sont conçus sur le principe de l'axe fixe, sur lequel, sont montés des roulements à billes obliques. Comme pour le pédalier, ils peuvent être classés en 2 catégories :

- 1° Les moyeux à cuvettes vissées ;
- 2° Les moyeux à cônes.

Moyeux à cuvettes vissées (Fig. 42) : Le corps de moyeu en acier reçoit la cuvette fixe A qui est bloquée contre la tranche du corps ; de l'autre côté, la cuvette réglable, également vissée sur le corps, est bloquée en position, par une rondelle à ergot crénelée C et un contre-écrou à 8 pans D vissée sur la cuvette. L'axe du

moyeu E à ses 2 portées de roulement trempées et recti-

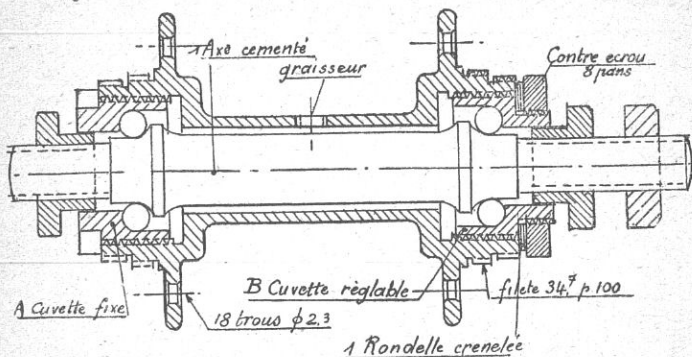


Fig. 42.

fiées, et il porte les 2 écrous d'appui, qui reçoivent les pattes AR.

Moyeux à cônes : Le moyeu à cuvettes vissées présente l'inconvénient de se dérégler et d'avoir un réglage plus délicat que le moyeu à cônes qui peu à peu

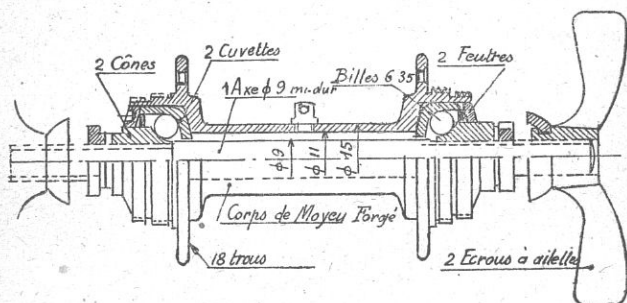


Fig. 43.

l'a remplacé (Fig. 43), et qui est d'une fabrication plus simple. Le corps reçoit sur deux emboîtements cylin-

driques bien en ligne, les cuvettes lisses, emmanchées à force.

L'axe en acier non trempé, reçoit le cône fixe C et le cône D réglable, par rondelle à ergot et contre-écrou. Pour assurer l'étanchéité, une rondelle feutre F est serrée contre la cuvette, par une rondelle vissée G, et la rondelle feutre F fait joint sur le diamètre extérieur du cône. C'est le moyeu à petits cônes, qui a détrôné le moyeu à gros cônes, dans lequel le cône avait un diamètre correspondant à l'emboîtement de la cuvette. Comme il était nécessaire de laisser, un certain jeu à cet endroit pour que le cône ne frotte pas sur le corps, il en résultait que le moyeu n'était pas étanche à l'huile et laissait pénétrer les poussières nuisibles à la bonne durée des roulements.

Moyeux à roulements annulaires : De même que pour le pédalier, certains constructeurs ont équipé les moyeux avec des roulements annulaires : Fig. 44, de

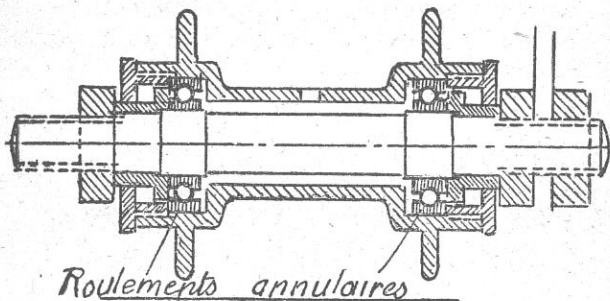


Fig. 44.

manière à assurer les avantages d'un roulement parfait. On a réalisé un moyeu bain d'huile, tel que celui représenté par la fig. 44 : les rondelles de feutre sont interposées entre l'entretoise et le couvercle vissé sur le

corps, et assurent l'étanchéité des roulements qui tournent dans le niveau d'huile assuré par le graisseur.

Pour terminer la série des moyeux, citons le moyeu à broche centrale, prévu pour démontage rapide de la roue.

Roue libre (Fig. 45) : La roue libre, comme nous l'avons déjà expliqué, représente un grand progrès, en permettant de reprendre haleine à volonté.

Elle se compose d'un moyeu A vissé sur le moyeu arrière, portant un chemin de roulement, d'une noix, pièce principale, qui est dentée à 18, 19, 20 ou 22 dents pour recevoir la chaîne, et qui intérieurement porte les gorges des 2 roulements et la denture mandrinée destinée aux 2 cliquets d'entraînement C, qui sont diamétralement

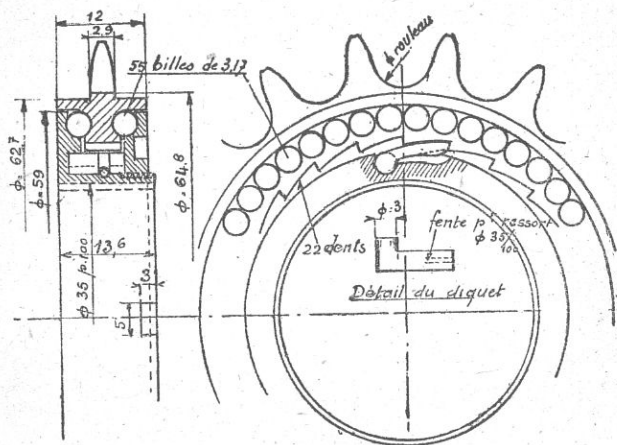


Fig. 45-46.

ment opposés et décalés d'une 1/2 dent, de façon à ce qu'il y en ait immédiatement une en prise aussitôt que les pédales reprennent leur action. La rondelle

filetée D forme le chemin de roulement de la 2^e rangée de billes, elle est bloquée sur le moyeu par l'intermédiaire de rondelles de réglage, de façon à ce que la noix tourne sans jeu et sans serrage excessif. Les cliquets sont constamment soulevés par 2 petits ressorts, et quand on roule en « roue libre », chacun des cliquets saute au passage de chaque dent de la noix, ce qui représente plusieurs milliers de chocs, quand on fait une descente de quelques kilomètres.

On peut se rendre compte par là, de la qualité exceptionnelle de la trempe des cliquets et de la noix, qui doivent rester intacts pendant de longues années, ce qui représente des millions de chocs.

La Fig. 46 montre le fonctionnement en prise, et remarquons en passant qu'un cliquet seul transmet tout l'effort de la chaîne multiplié par le rapport des distances des points d'appui au centre : R_2 et R_1 , ce qui représente 2 à 300 kg (et plus dans certains cas) et cela dans sa petite section de quelques m^2/m^2 , sans se déformer ni se rompre.

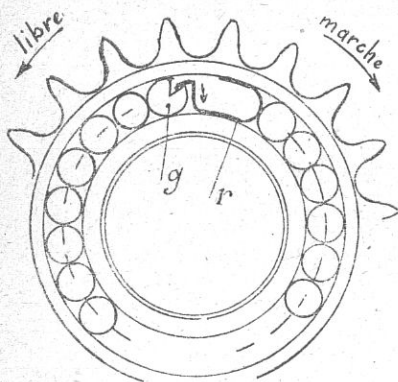


Fig. 47.

Nous ne parlerons pas de l'ancien système de roue folle, qui est définitivement abandonné, et nous mentionnons à titre de curiosité la roue folle de M. Nicot : (Fig. 47), qui comporte un galet spécial excentré, maintenu en contact constant avec les 2 parties du roulement, par un ressort. Dès que le mouvement est

en acier tréfilé de 5 m/m, sur lesquelles sont montés des blocs caoutchouc : 2 ou 4 selon les modèles. Ces

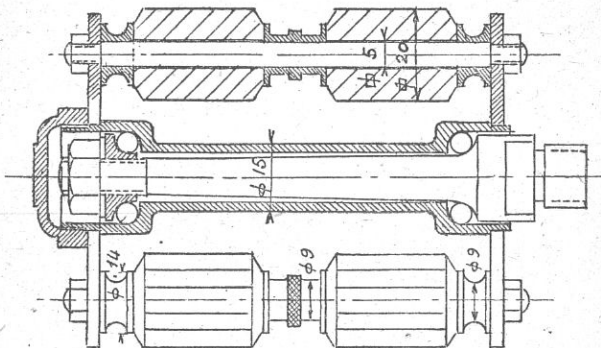


Fig. 49.

blocs sont carrés et striés de manière à empêcher le glissement du soulier.

Nous montrons également Fig. 50, une réalisation avec patins caoutchouc amovibles, dont le remplacement peut être fait en quelques minutes, en dévissant les 4 boulons d'assemblage.

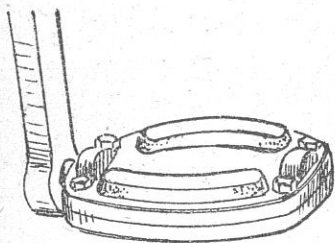


Fig. 50.

Ajoutons que les pédales dame se font de même construction que les modèles homme, mais en largeur réduite.

Organes de propulsion : La transmission du mouvement des jambes se fait par l'intermédiaire des

organes suivants : pédales déjà décrites, manivelles, pignon de pédalier, chaîne et pignon AR, que nous allons étudier successivement.

Manivelles (Fig. 50-51) : Les manivelles sont différentes l'une de l'autre, par le fait que la droite reçoit

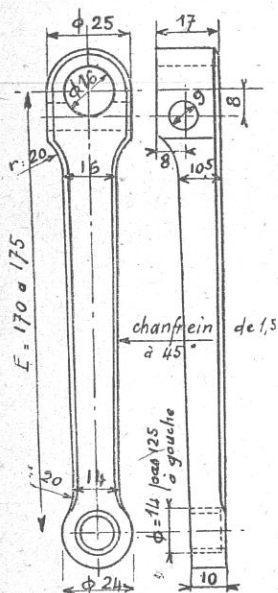


Fig. 51.

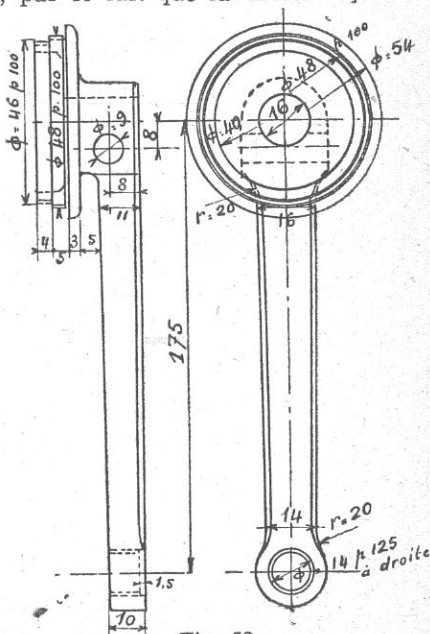


Fig. 52.

le pignon de pédalier, et aussi par le sens du filetage qui reçoit la pédale. La manivelle est une pièce de fatigue qui ne tolère aucune défaillance à l'usage : elle ne doit ni se tondre ou fléchir, ni casser sous l'effort. Afin d'obtenir le maximum de robustesse, et de légèreté on les exécute en acier à haute résistance traité à 90 kg et actuellement toutes les dimensions sont standard, comme indiqué. Indiquons en passant que l'on exécute depuis

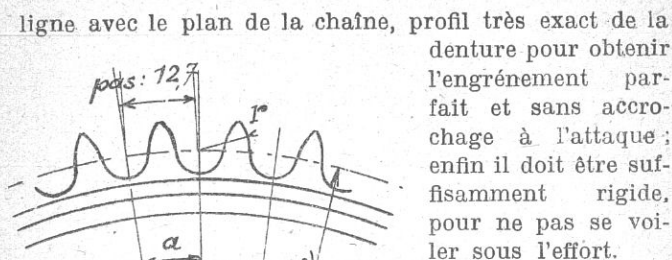


Fig. 55.

On l'a tout d'abord exécuté dans la masse, c'est-à-dire pris dans des disques en tôle de forte épais-

seur : 8 m/m, qui donnait la largeur nécessaire au repos de chaîne : c'est ce cordon, appelé « repos de chaîne », qui raidit le disque. Puis on réussit à exécuter ces pignons, dans de la tôle de 3 m/m en refoulant le repos de chaîne par un procédé spécial : Les 5 têttons d'assemblage avec la manivelle, sont refoulés également ce qui réalise le moyen le plus économique : il suffit simplement de détourner ces têttons au diamètre exact avec une fraise.

Taillage de la denture (Fig. 55) : Le nombre de dents le plus courant est 46 au pas de 12,7 (1 1/2"). Pour les vélos dame, on emploie aussi 44 dents, et pour certains vélos homme 48 et 50 dents. La denture spéciale pour chaîne de 12,7 est faite suivant le tracé indiqué : l'angle a correspond au pas et sa valeur en degrés est :

$$a = \frac{360^\circ}{n}$$

n est le nombre de dents, le diamètre mesuré au centre des rouleaux : D_p a pour valeur :

$$D_p = \frac{\text{Pas}}{\sin a}$$

Cette valeur est sensiblement égale au contour du

polygone de n côté, égaux au pas, et divisé par le nombre π (valeur approchée : 3,1416).

$$\frac{12,7 \times 46}{3,1416} = 186 \text{ (la valeur exacte est un peu plus grande).}$$

Le taillage s'effectue sur des machines automatiques, soit dent par dent, les pignons étant montés par 20 environ sur la même broche, soit à la vis fraise-mère, par auto-développement de la denture.

Actuellement, par raison d'économie, on est arrivé à obtenir, avec une précision suffisante, la denture par découpage, sur des découpeuses rapides qui poinçonnent dent par dent avec un mécanisme de division automatique.

La denture est également appointie sur champ, par fraisage, pour faciliter l'entrée de la chaîne. Le pignon est ajouré pour l'alléger, suivant des motifs (Fig. 56), qui se reproduisent par 5 divisions égales sur la circon-

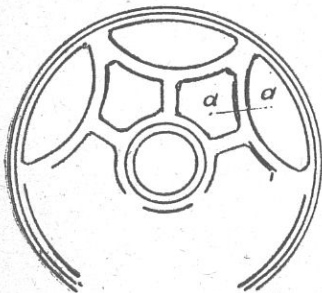


Fig. 56.

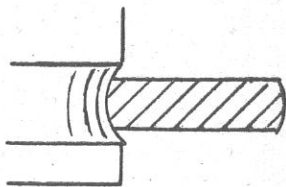


Fig. 57.

férence : ces dessins sont extrêmement variés. Certains constructeurs soucieux de donner un fini impeccable, arrondissent le flanc des ajours avec une fraise $1/2$ ronde comme indiqué par la coupe XY. (Fig. 57).

Pignons à lettres (Fig. 58) : Par raison de publicité, certaines firmes eurent l'idée de découper les lettres ini-

tiales, suivant l'exemple de B. S. A. D'autres ont même poussé l'idée jusqu'à reproduire entièrement le nom com-



Fig. 58.

plet. Nous devons ajouter qu'il faut que le nom ne soit pas trop long et que les lettres se détachent bien pour être lisibles.

Pour les vélos de piste, les pignons et chaîne sont exécutés au pas de 25,4 (au lieu de 12,7), ce qui revient à supprimer une dent sur deux, avec un profil un peu plus fort.

Chaîne : La chaîne demande une fabrication très soignée, à la fois par le choix des matériaux, l'usinage des différentes pièces, leur traitement thermique, et le montage. Elle doit être très libre dans toutes les articulations de chacun de ses maillons et avec le minimum de jeu. On le vérifie en la posant sur un marbre et en l'allongeant, ce qui revient à additionner tous les jeux : on ne doit pas obtenir plus de quelques m/m ce qui, en comptant qu'une chaîne à 110 maillons, représente un jeu de quelques centièmes, par maillon.

On se rend compte, par là, de la précision requise dans cette fabrication. De plus la chaîne doit résister à un effort de traction très important : certains cyclistes arrivent à développer au démarrage un couple assez puissant pour produire la rupture de la chaîne (M. S. Muller, champion du monde du 100 mètres).

Enfin ajoutons qu'elle doit subir sans usure appréciable, l'épreuve de plusieurs années de service, et souvent avec un entretien réduit.

Dimensions de la chaîne (Fig. 59, 60) : La chaîne est définie par les dimensions suivantes :

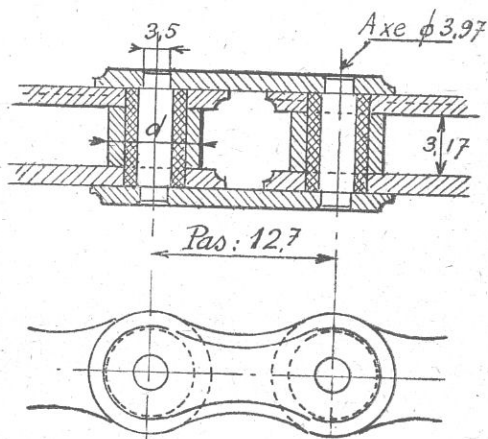


Fig. 59. Fig. 60.

- 1° Le pas : distance entre 2 axes consécutifs, qui correspond au pas du pignon de pédalier,
soit : 12,7 pour les vélos touriste homme et dame,
soit : 25,4 pour les vélos piste.
- 2° La largeur mesurée à l'intérieur des maillons : 3,17 ;
- 3° La longueur qui est exprimée par le nombre des maillons dont elle se compose : 106 à 110 maillons pour les vélos sans changement de vitesse, et jusqu'à 130 maillons pour ceux qui possèdent un dérailleur ou un changement avec pignon tendeur.

Fabrication : Cette fabrication est presque entièrement automatique : découpage des maillons, décolletage des axes des rouleaux et faux-rouleaux, trempe des différentes pièces, et jusqu'à l'assemblage et la rivure.

Précision : Comme nous l'avons dit plus haut, le jeu maxi toléré est très faible, aussi la précision nécessitée par l'interchangeabilité des pièces est très grande. Sans entrer dans des détails techniques, trop longs, il est facile de comprendre qu'il faut qu'un axe quelconque puisse se monter avec n'importe quel rouleau et maillon, sans aucune retouche, ce qui implique des tolérances très réduites (quelques millièmes de m/m) et un contrôle extrêmement rigoureux, qui doit s'opérer dans des chambres maintenues à température constante. Les maillons sont découpés dans du feuillard blanc, c'est-à-dire, très poli et sans oxyde, et les montages employés doivent assurer :

- 1° L'entr'axe rigoureux des trous ;
- 2° Le diamètre rigoureux des trous ;
- 3° La forme extérieure, avec le chanfrein qui l'accompagne sur tout le pourtour.

Les axes, rouleaux et faux-rouleaux étaient obtenus d'abord par décolletage dans des barres ou des tubes de dimensions, sur des tours entièrement automatiques.

Actuellement, on les obtient à froid sur des machines spéciales : les rouleaux et faux rouleaux sont obtenus en roulant des plaquettes de feuillard de longueurs, largeur et épaisseur déterminées de manière à former des tubes aux diamètres voulus, les axes ont leurs portées rétreintes à froid et parfaitement calibrées, avec un avant trou conique à chaque bout pour faciliter la rivure. Les opérations de trempe et revenu, sont faites dans des fours électriques avec contrôle et réglage automatique de la température.

Démontage de la chaîne : Le démontage se fait habituellement par un boulon formant axe : il suffit

de le desserrer et le sortir, pour démonter la chaîne. Toutefois ce procédé est encore un peu long et nécessite une clef spéciale ; aussi on emploie beaucoup maintenant un maillon spécial à crochets (Fig. 61), qui permet le démontage rapide et sans clef.

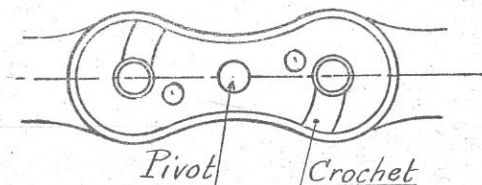


Fig. 61.

Chaîne à profil spécial : Signalons que l'on a réalisé un type de chaîne dont nous reproduisons le profil (Fig. 62), dans le genre des chaînes silencieuses à haut rendement.

*Chaîne DARBILLY*

Fig. 62.

Il ne semble pas que ce nouveau type ait conquis une place importante à ce jour.

Organes de direction : La direction doit assurer deux conditions :

- 1° Centrage du tube de fourche et de la fourche à l'intérieur du tube de direction à l'avant du cadre ;
- 2° Elle doit supporter les efforts axiaux dus aux poids du cycliste et de la machine, ainsi que les efforts latéraux transmis par la roue AV.

Essais d'une direction : L'ensemble soumis à la charge de 300 Kg., ne doit présenter aucune déformation

permanente : ni criques, ni fentes, ni pénétration des billes : quand les roulements sont marqués par les billes, on le sent au guidon et la direction devient dure.

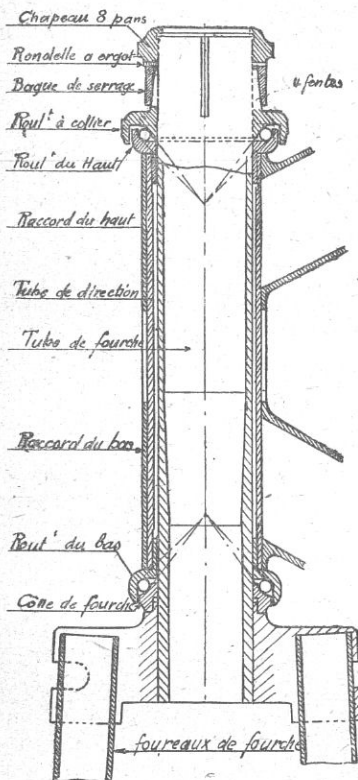


Fig. 63.

Les premières directions étaient montées avec billes de 3,17 (1/8") et on a reconnu qu'avec des billes de 3.97 elles supportaient bien mieux la charge, malgré que le nombre était réduit à 25 par chemin de roulement (au lieu de 31), ce qui fait 12 Kg. par bille pour l'épreuve ci-dessus. On comprend qu'il est nécessaire d'avoir toutes les pièces de roulement, trempées très dur, bien rondes et bien

concentriques pour que toutes supportent également la charge.

Réglage du jeu : le réglage se fait en général par le roulement du haut, qui se visse sur le tube de fourche. Il est bloqué par le chapeau de direction, qui s'appuie sur le roulement par l'intermédiaire d'une rondelle à ergot pour rendre le tout indesserrable. De nombreux systèmes ont été réalisés dans ce but : nous les examinerons plus loin.

Au point de vue portage des billes, on peut distinguer :

- 1° Les directions à 2 points de contacts : Fig. 63 ;
- 2° Les directions à 3 points de contacts : Fig. 64 et 65 ;
- 3° Les directions à cuvettes en V donnant 4 points de contacts : Fig. 66 ;
- 4° Les directions avec galets coniques : Fig. 67.

Dans la Fig. 63, on voit en bas le montage classique :

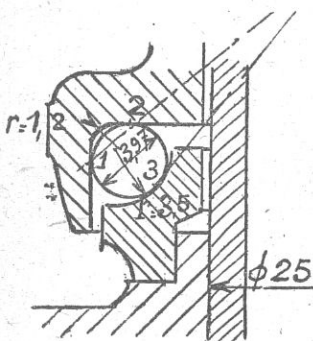


Fig. 64.

le cône de fourche est emboîté à force sur la tête de fourche et le roulement du bas, emboîte de même à la partie du tube de direction ; il est suffisamment long pour recouvrir le cône et le protéger.

En haut, le roulement est emboîté dans le tube de direction tandis que le cône se visse sur le tube de fourche ; de plus il se prolonge par une portée con-

que fendue de 2 traits de scie en croix et une bague de blocage vient serrer le cône à l'extérieur, étant elle-même poussée par le chapeau de direction et la rondelle à ergot. L'ensemble demande un usinage très soigné, notamment pour angles des cônes de la bague et du cône du haut, et parfaitement indesserrable.

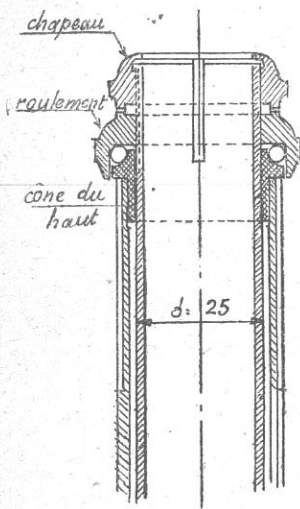


Fig. 65.

à 4 points de contact. Ce mode de direction lancé par la firme anglaise B. S. A., assure à la fois le centrage et l'appui axial. Il exige un usinage impeccable des pièces de roulement qui doivent avoir rigoureusement le même profil et de plus se trouver à la même distance de l'axe, sans quoi le portage des billes se ferait sur 3 points au lieu de 4.

La Fig. 64, montre le détail agrandi des pièces d'une direction à 3 points et la Fig. 65 donne une coupe d'ensemble de la direction classique: elle montre le freinage du tube de direction dans lequel s'engage l'ergot qui empêche le chapeau de se desserrer.

La Fig. 66, montre le détail de la direction en V

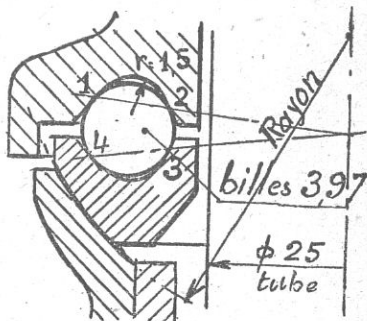


Fig. 66.

Il est de plus indispensable que les deux plans de roulement des billes soient bien parallèles, ce qui serait difficile à réaliser avec des pièces emboîtées ; pour obtenir l'alignement automatique, l'une des 2 cuvettes est montée sur rotule, c'est-à-dire que la portée sur le raccord est sphérique, ce qui permet à la cuvette de s'orienter selon le roulement.

Les 2 raccords sont ainsi usinés suivant des portions de sphère creuse au rayon des cuvettes à rotule :

un jeu suffisant doit être prévu entre la cuvette et le tube de fourche pour permettre l'orientation.

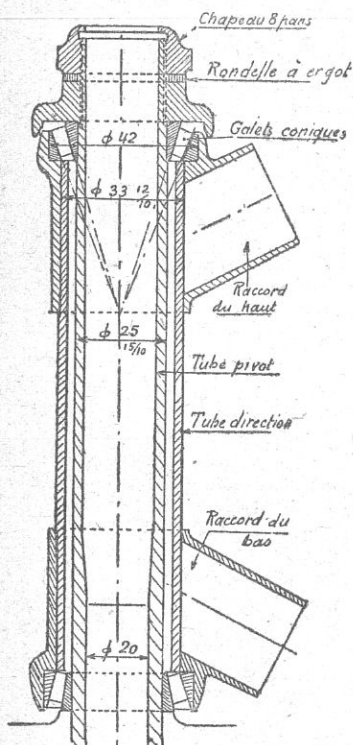


Fig. 67.

Direction à galets coniques : Cette direction est représentée par la Fig. 67 : elle est montée avec des roulements à galets coniques, fabriqués par les usines spécialisées. Elle permet de supporter des charges axiales et radiales considérables, et a été conçue surtout pour la motocyclette, qui exige de plus fortes charges sur les roulements. On a fait quelques applications dans le cycle, mais sans que cet emploi se soit généralisé à notre connaissance, en raison du prix de revient beaucoup plus élevé.

Direction à collier, Fig. 68 : Dans ce type de direction, le roulement est porté par un collier en acier ou

bronze d'aluminium qui est serré sur le tube pivot par un boulon ; le tube pivot est lui-même fendu en croix et se déforme légèrement au serrage. Le collier est

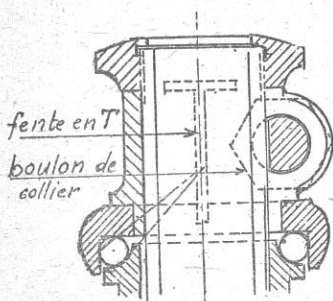


Fig. 68.

bloqué par le chapeau de direction molleté ce qui garantit l'indesserrabilité. Pour diminuer l'encombrement du collier, le bouton est lui-même fraisé au rayon du tube pivot à mi-épaisseur ce qui permet de la rapprocher de l'axe du tube.

Il existe de nombreux autres systèmes, notamment avec des rondelles crantées, s'appuyant sur la partie supérieure du roulement également crantée :

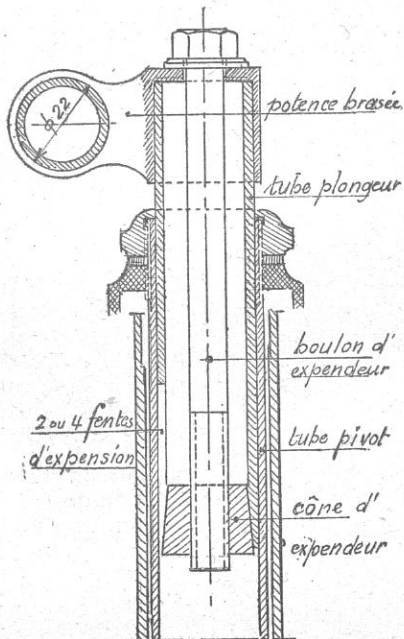


Fig. 69.

le serrage peut ainsi être réglé avec une grande précision.

Guidon : Le guidon reçoit l'appui des mains du cycliste, et permet de « guider » la fourche, et le vélo tout entier.

Il est rendu solidaire du tube pivot, par le tube plongeur fendu qui s'enfonce dans le pivot et que l'on coince contre celui-ci par le boulon et le cône d'expandeur : Fig. 69 : on comprend que cet assemblage doit être bien exécuté, sans quoi le guidon peut tourner à l'intérieur du pivot et provoquer un accident.

Le tube du guidon est assemblé sur le plongeur par une pièce en acier appelée potence : en général la potence est emmanchée le plus juste sur les tubes et brasée. (Fig. 70-71).

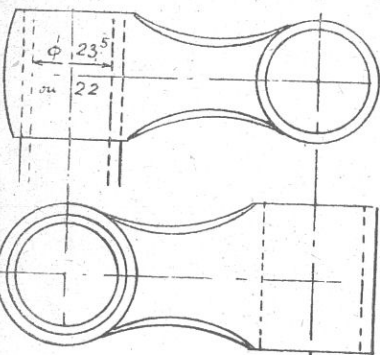


Fig. 70.

Fig. 71.

Sur ces Fig., la potence est de section carrée ou rectangulaire : la partie centrale est allégée par des fraisages. Dans certains modèles de guidons de course, elle est très allongée pour permettre de porter le guidon plus en avant ; on l'exécute alors en tube qui est ouvert et épanoui pour recevoir le guidon.

Nous indiquons Fig. 72, un montage de potence bloquant le guidon par une clavette conique et permettant de changer très rapidement l'orientation du guidon au gré du cycliste.

Formes de guidons : Le guidon est certainement la pièce qui présente la plus grande variété de forme :

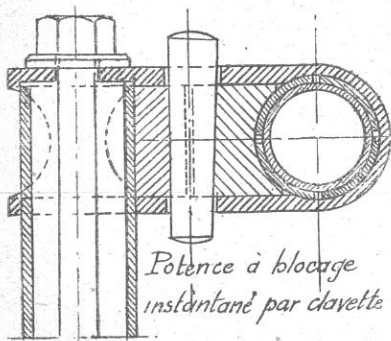


Fig. 72.

depuis le guidon droit, il y a toute la gamme des formes 1/2 relevé et extra relevé qui conviennent mieux aux dames ou aux touristes, voulant rouler en position verticale. Dans l'autre sens il y a les formes 1/2 baissée, et extra baissée, demandées par les velocistes désirant

aller plus vite, qui se baissent précisément pour diminuer la résistance de l'air, laquelle, comme nous l'avons vu, croît rapidement avec la vitesse. Spécialement pour les coureurs, un constructeur a conçu le guidon dit à « 4 positions », qui permet de changer la position des mains selon la fatigue et l'effort à produire, en 1 et 2 ce sont les positions de repos, qui donnent la

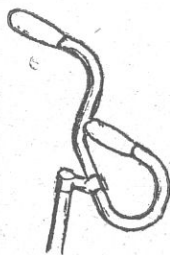


Fig. 73.

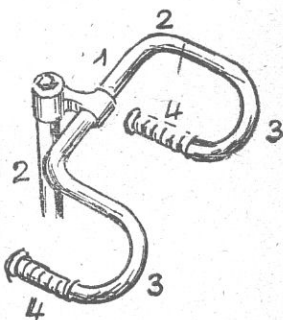


Fig. 74.

possibilité de se relever : en 3, position extrême avant, et en 4, c'est la position surbaissée qui permet le maximum d'efforts à produire, comme pour attaquer une côte ou pour le sprint final d'une course. (Fig. 74).

Guidons spéciaux : 1° Guidon réversible : il peut tourner à l'intérieur de la potence, pour prendre différentes positions, un dispositif dans le genre de celui de la Fig. 73, permet de débloquer et de le rebloquer instantanément ;

2° Guidon repliable : les deux branches sont articulées près de la potence et peuvent se replier le long du cadre : Fig. 75 ; ce genre de guidon se recommande aux personnes qui ne disposent que d'une place très réduite pour loger leur vélo ;

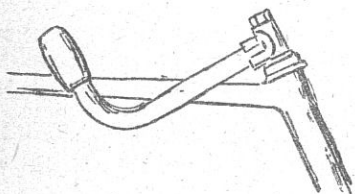


Fig. 75.

3° Guidon antivibrateur : Pour éviter les vibrations des mauvaises routes, en particulier des chaussées pavées du Nord, qui « brisent les poignets »,

on a réalisé un guidon élastique qui absorbe en grande partie les vibrations : il est réalisé par l'interposition entre les poignées et la potence d'une partie élastique, qui absorbe les vibrations rapides.

Fabrication du guidon : le guidon proprement dit est obtenu par cintrage d'un tube de diamètre 22 ou 23,5 m/m et dont l'épaisseur varie entre 12 et 15/10.

Le cintrage s'effectue soit à la main, soit à la machine, selon l'une des nombreuses formes choisies, comme indiqué précédemment. Pour le cintrage à la main, le tube est au préalable rempli d'une matière, telle que la résine ou mieux l'étain fondu, qui, une fois solidifiée s'oppose à l'applatissage de la section à l'en-

droit du cintre. La matière de remplissage est ensuite récupérée par une 2^e fusion.

Le cintrage à la machine supprime toutes ces opérations de remplissage, refroidissement et vidage par fusion, et libère du concours de spécialistes, mais il nécessite des machines qui permettent de faire tous les rayons courants, sans aucun gonflement ou applatissement à l'amorce des cintres : ces défauts sont non seulement préjudiciables à l'aspect, mais sont souvent l'indice d'un allongement exagéré du métal à cet endroit et d'une rupture probable.

Le tube est ensuite monté sur sa potence par forçage au moyen d'une bague gonflée par l'intérieur.

Le guidon est ensuite terminé par les opérations habituelles de polissage, nickelage ou chromage et avivage final. Nous parlerons plus loin de la fabrication des guidons exécutés en duralumin, qui maintenant ont conquis une place importante concurremment aux guidons en acier.

Poignées : Les extrémités du guidon sont munies de poignées qui ont le double rôle d'isoler les mains du contact du métal par temps de gel, et l'été, d'empêcher l'oxydation par la sueur, et de rendre l'adhérence plus forte que sur le métal poli, cela pour permettre au cycliste de prendre appui fortement.

On les exécute avec les matériaux les plus divers : caoutchouc, celluloïd, corne, bois, matière plastique. Poignées caoutchouc : elles sont moulées extérieurement avec des ondulations épousant les empreintes des doigts et à un diamètre légèrement plus petit que le tube de manière à forcer sur lui.

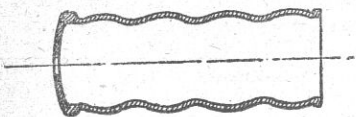


Fig. 76.

lo est déchirée en un point.

Poignées celluloïd : cette fabrication réalise des poignées bon marché, mais qui se détériorent assez vite, dès que la couche de cellu-

Poignée corne : elles sont exécutées dans de la corne de bovidés : elles ont une très belle présentation une fois polie, mais d'un prix plus élevé, donc réservées pour l'équipement des vélos chers.

Poignées bois : elles sont exécutées dans des essences ayant du corps, pour ne pas se fendre en service et il est nécessaire d'assurer d'une façon efficace leur adhérence sur le tube, par un système expandeur à vis se griffant à l'intérieur du tube.

Poignées en matière plastique : ces fabrications ont été conçues pour remplacer les poignées corne qu'elles imitent comme présentation, tout en ayant un prix nettement inférieur.

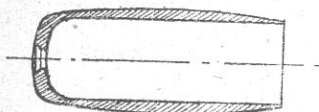


Fig. 77.

Poignées démontables : elles sont prévues avec un système de coinçage genre expandeur, qui permet de les bloquer ou de les enlever.

Organes de support.

Selles : La selle qui supporte le cycliste doit être suffisamment souple pour ne pas taler, et de plus indéformable, sous l'action répétée des intempéries, pluie, sueur, soleil. Dès que le cuir devient dur, il provoque immédiatement des talures qui rendent très douloureux l'effort de pédalage.

Elle se compose de deux parties :

- 1° La selle proprement dite faite en cuir, ou à défaut en toile caoutchoutée, qui constitue la partie supérieure ;
- 2° Le chariot métallique, qui se fixe sur la tige de selle par un système de blocage à rondelles crantées, serrées par un boulon, et qui reçoit la selle par l'intermédiaire de ressorts.

Les modèles de selles sont très nombreux, et comprennent notamment :

Selle tourisme : Prévüe pour donner le maximum de confort : Fig. 78-79 avec un cuir embouti très large

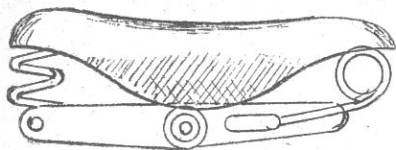
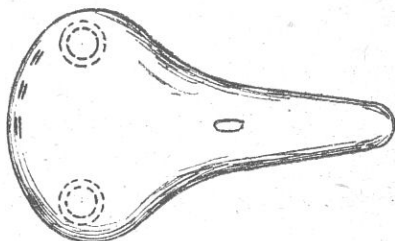


Fig. 78.

Fig. 79.



présentant une bonne assise au cycliste et des ressorts à boudin copieux pour absorber les rebondissements dûs aux obstacles de la route.

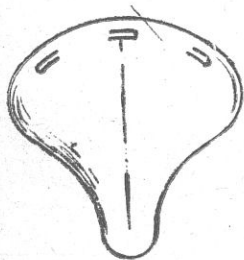


Fig. 80.

Selle Dame, Fig. 80 : De même forme générale, mais nettement plus courte et plus large que la selle homme.

Selle course, Fig. 81-82 : Elle a une forme beaucoup plus allongée et moins large que la selle tourisme. Cela permet au coureur de varier sa position selon qu'il se couche plus ou moins sur le guidon. Il est nécessaire qu'elle soit confectionnée avec les meilleures parties

du croupon, et de plus qu'elle soit tannée spécialement pour qu'elle garde toute sa souplesse et sa forme.

Selle confort tout ressorts : Afin d'augmenter le plus

possible le confort, certains constructeurs ont réalisé un modèle de selle reposant complètement sur nappe de ressorts à boudins. (Fig. 84-85).

Ces ressorts de petit diamètre, sont très souples et recouverts par un feutre épais, recouvert lui-

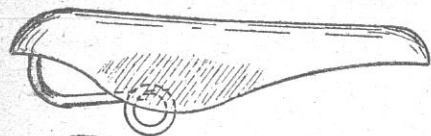


Fig. 81.

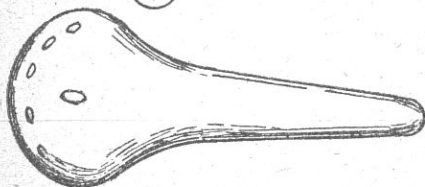


Fig. 82.

même par une moleskine très solide ou encore par un cuir souple. Ils sont attachés à l'arrière sur une armature en fer cintrée, et à l'avant une deuxième nappe de ressorts plus petits, est fixée sur un fer plat cintré en 1/2 rond.

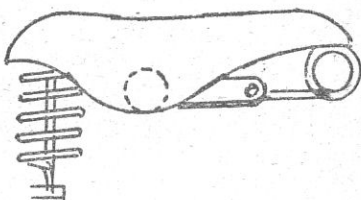


Fig. 83.

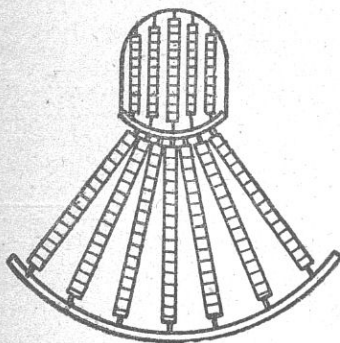


Fig. 85.



Fig. 84.

Roues : Si l'on se reporte aux premières roues équipant les ancêtres des Fig. 1, 2, 3 et 4, avec les rayons et les jantes bois, on se rend compte des modifications considérables apportées successivement.

La roue se compose du moyeu (déjà étudié), des rayons et écrous et de la jante, puis de l'enveloppe élastique, comprenant la chambre à air et le pneumatique en caoutchouc durci.

Jantes : Le problème de la jante légère exige une solution toujours plus parfaite, tant pour l'allègement que pour la réduction de l'inertie des pièces en mouvement : cette deuxième condition a une grande importance pour les coureurs.

Pour ces motifs, la jante-bois a paru longtemps imbattable, comparativement à la jante acier, même en tenant compte de deux inconvénients assez graves : la fragilité d'une part, et la déformation par l'humidité.

Les constructeurs y ont porté remède en employant des bois sélectionnés, sans défauts, en les assemblant en anneaux concentriques collés par des produits résistants à l'eau et en opposant les jointures de façon à ne pas présenter de point faible. (Voir plus loin).

Jantes acier : La jante acier a pris petit à petit possession du marché, par la régularité et la diminution progressive du poids.



Fig. 86.

On distingue :

1° Les jantes à talon dans lesquelles le pneu est accroché par le talon de chaque côté de la jante (Fig. 86) ;

2° Les jantes à base creuse (Fig. 87), qui emploient les pneumatiques à tringle, ainsi appelés parce qu'ils sont munis de chaque côté d'un cercle d'acier ou tringle qui s'oppose à une augmentation de diamètre de la bordure entoillée, et par

suite au déjantage. Le montage est rendu possible par la partie centrale creuse, dans laquelle on loge tout d'abord les deux bords du pneu, ce qui permet au bord opposé de passer sur l'exté-



Fig. 87.

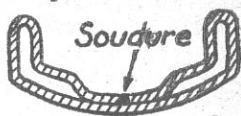


Fig. 88.

rieur de la jante. Une fois le pneu gonflé, les tringles s'appuyant en A des 2 côtés et le pneu ne peut se déjanger, sous les plus grands efforts latéraux.

Nous donnons (Fig. 88), le nouveau profil des jantes base creuse qui en gardant le même principe de montage, présente l'avantage d'avoir une surface plate plus grande pour le serrage des patins de freins.

Jantes pour boyaux, Fig. 89 : Ce type de jante a un profil spécial destiné à recevoir les boyaux de course, et il faut remarquer, les évidements recevant les capuchons destinés aux écrous de rayons : de la sorte rien ne dépasse des extrémités de rayons qui souvent dans les jantes ordinaires viennent perforer la chambre à air.



Fig. 89.

Fabrication des jantes : Les jantes acier se font actuellement sur des machines entièrement automatisées en partant de feuillard d'acier de largeur et épaisseur appropriées : Ce feuillard passe dans des trains de galets successifs qui le mettent à la forme et les deux bords repliés sur le fond intérieur sont soudés électriquement sur lui, de façon continue. (Voir Fig. 113).

Les barres profilées sont ensuite cintrées au dia-

mètre définitif de la jante, coupées, puis soudées bout à bout électriquement. La soudure est meulée et polie, et la jante est à nouveau remise au rond.

Le perçage des trous de rayons est fait sur une machine spéciale qui poinçonne les 18 trous à la fois, ainsi que le trou de valve. Dans les jantes à paroi très mince, on renforce, à l'endroit du trou par une rondelle qui répartit la pression de l'écrou. Dans les jantes à boyau, un fabricant est arrivé au même résultat, par un œilletage breveté qui réunit les 2 parois de la jante, et leur fait ainsi partager la tension du rayon. La jante est ainsi entretoisée ce qui rend possible une tension parfaite du rayonnage.

Rayon et écrous : Les rayons et écrous réunissent la jante au moyeu et de ce fait, supportent le poids du cycliste et la tension communiquée par la chaîne et la roue libre, l'entraînement (pour la roue AR), ainsi que les efforts dûs au freinage. Ces différentes forces sont réparties sur plusieurs rayons, qui peuvent dans certains cas résister à plus de 100 Kg.

Les rayons, sont exécutés en fil d'acier à haute résistance, trempé au bain de plomb, pour supporter sans se rompre les charges indiquées. De plus, pour alléger, le diamètre du fil est réduit sur une grande partie de la longueur : c'est ce que l'on désigne par rayons renforcés « aux extrémités, malgré qu'en réalité, ils soient diminués à leur partie centrale.

La majorité des rayons désignés 11/13, sont en fil de 20/10 (N°s de la jauge de Paris), rétreints à 16/10, soit N° 11. Cette opération de rétreinte, se fait sur une machine à rétreindre, c'est-à-dire à martelage rotatif très rapide, entièrement automatique, qui dresse le fil, le rétreint et le coupe à longueur exacte. Il existe une autre méthode plus rapide procédant par étirage, mais qui ne donne pas un fin aussi parfait.

D'autres machines semi-automatiques, exécutent la frappe de la tête (avec la marque), le coupage et le filetage.

Les rayons sont désignés, par leurs N° à la jauge, (Fig. 90) et leur longueur totale mesurée sous la tête :

Ex. rayons 11/13 longueur 301 m/m. Par raison de légèreté les coureurs emploient des rayons 10/12, c'est-à-dire 15/10 et 18/10 et même les pistards des 9/11, (14/10 et 16/10), ce qui donne une sécurité suffisante, puisque sur la piste il n'y a pas d'obstacle à craindre.

Par contre d'autres catégories de cyclistes exigent des rayons plus forts : 12/14 : c'est le cas des vélos de l'armée.

Rayons inoxydables : On fabrique maintenant des rayons en acier inoxydable donnant les mêmes qualités de résistance et qui délivrent le cycliste du souci de nettoyer les rayons ; car le meilleur nickelage ne dure pas.

Écrous, Fig. 91 : Les écrous sont exécutés en laiton forgeable matricé : la tête conique est frappée, et l'usinage : perçage, taraudage, fraisage carré, fente, se fait sur des machines automatiques.

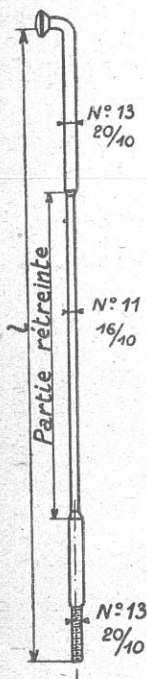


Fig. 90.

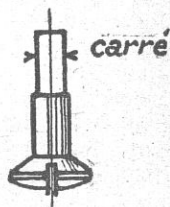


Fig. 91.

Montage de la roue : Il s'agit là d'une opération très délicate, car il est nécessaire que la roue une fois montée, tourne parfaitement rond : les 2 faces de la jante étant dans un plan bien perpendiculaire à l'axe, et le tour extérieur ne sautant pas devant le centreur. (Fig. 92).

La vérification se fait au moyen d'un appareil com-

portant 3 leviers palpeurs portant des galets qui appuient sur les 2 côtés de la jante et au fond : les positions des leviers sont continuellement indiquées sur un écran avec 2 lignes de foi verticale et horizontale par trois aiguilles invariablement liées aux leviers, et qui

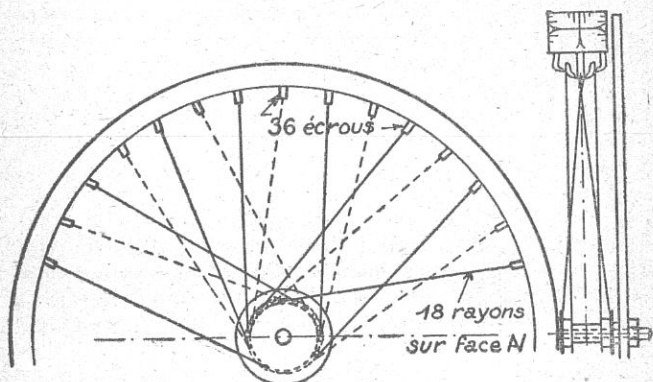


Fig. 92.

Fig. 93.

indiquent l'importance des écarts sur les graduations. Le centreur de roues sait ainsi exactement dans quel sens il doit corriger et la grandeur de la correction. (Fig. 94).

Il faut noter qu'en plus du parfait centrage, il faut que les rayons aient tous la même tension initiale, ce que l'ouvrier exercé sent en pinçant les rayons au milieu de leur longueur, ou encore par le son qu'ils rendent au choc avec un objet métallique, son qui doit être bien uniforme.

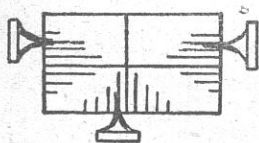


Fig. 94.

Croisement des rayons : Les premières roues avec rayons bois étaient montées « rayonnantes », c'est-à-dire dirigées vers le centre ; avec les rayons métalliques

on a vite reconnu qu'il y avait intérêt à les diriger tangentielllement au moyeu pour rejoindre la jante en les croisant comme indiqué. C'est le montage correct pour la roue AR, dont les rayons transmettent l'effort

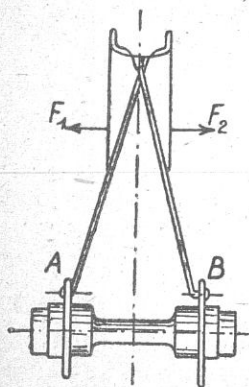


Fig. 95.

à la jante. Par contre la roue AV, qui n'est pas motrice, peut avoir ses rayons dirigés vers le centre ; mais elle subit des efforts de voilage importants dans les virages : aussi, il est logique qu'elle soit rayonnée en parapluie beaucoup plus que la roue AR. Pour cela, il faut que les joues du moyeu AV soient plus écartées et de plus grand diamètre. (Fig. 95). On voit aisément qu'ainsi les rayons supportent mieux les efforts latéraux suivant les flèches F_1 F_2 , parce que les triangulations successives qu'ils constituent, ont une base d'appui plus large. AB : les rayons côté A travaillent par traction aux forces F_2 et ceux côté B aux forces F_1 . Or, c'est à la traction qu'on utilise le mieux une tige longue et de petit diamètre. Ajoutons qu'un rayon peut supporter sans se rompre plus de 150 Kg. : on voit donc que même en supposant que si 2 rayons par roue supportaient seuls le poids du cycliste de près de 100 Kg., celui-ci peut encore rouler sans crainte, puisqu'il aura encore un coefficient de sécurité de plus de 5.

Organes de protection et sécurité.

La bicyclette étant de plus en plus un moyen de locomotion pour tous, promeneurs et travailleurs, doit être conçue pour rouler en tous temps : elle doit donc protéger le vélociste contre les projections de boue, contre les graisses et cambouis de la chaîne, en même temps que tous ses organes essentiels doivent être eux-mêmes garantis contre les intempéries.

Aussi toutes les bicyclettes modernes sont elles

munies de garde-boue, de garde-chaîne ou même carter bain d'huile pour la chaîne et garde-jupe pour les vélos dame.

Garde-boue : Pour remplir efficacement son rôle, le garde-boue doit envelopper copieusement le pneu-

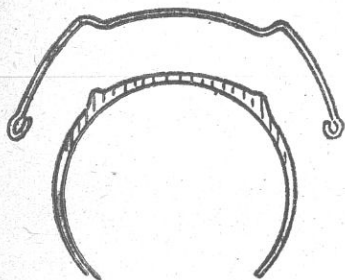


Fig. 96.

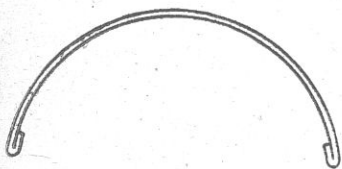


Fig. 97.



Fig. 98.

matique dans sa largeur et suivant la circonférence, il enveloppe la roue AR sur plus de la moitié, tandis que le garde-boue AV, commence beaucoup plus bas que le centre pour finir à 15 c/m en avant de la tête de fourche.

Le garde-boue AR est fixé solidement aux entretoises des tubes AR et aux pattes AR par deux tringles. Le garde-boue AV se fixe à la tête de fourche par une équerre et aux pattes de fourche par deux tringles ; il est nécessaire que ces tringles soient très rigides, pour maintenir solidement les garde-boue et éviter le bruit de ferraille.

Nous donnons, Fig. 96, 97, 98, trois sections transversales montrant bien l'enveloppement du pneu. On les exécute en tôle très minces : 5/10, puisqu'ils ne supportent aucun effort. Dans la F. 96 le profil est ner-

vuré pour le raidir, Fig. 97, le profil est $1/2$ circulaire tandis que le N° 98 est plus aplati et constitue la tendance actuelle.

Garde-chaîne : Le garde-chaîne constitue une protection contre le cambouis et la boue de la chaîne, et aussi contre les accrochages possibles du pantaïon par la chaîne et les bouts de clavettes. Il est constitué par une tôle repliée qui enveloppe le pignon et la partie supérieure de la chaîne (Fig. 99).

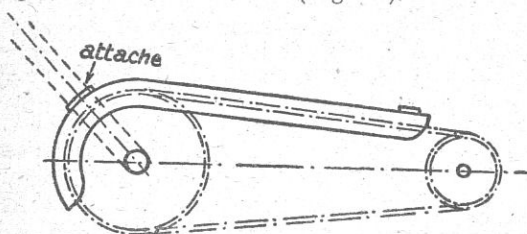


Fig. 99.

Carter bain d'huile : Ce carter, en plus du rôle ci-dessus, enferme complètement la chaîne, et étant parfaitement étanche dans sa partie inférieure il constitue un réservoir d'huile permanent dans lequel baigne

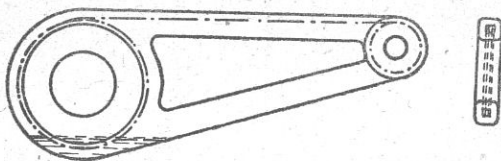


Fig. 100.

la chaîne ce qui est une condition de meilleur rendement. Nous devons toutefois ajouter que les difficultés de montage, jointes à l'augmentation de prix et de poids qu'il occasionne, l'ont fait abandonner.

Garde-jupe : Cet accessoire équipait toutes les bicyclettes de dames (et même d'ecclésiastiques), au temps des robes longues, afin d'éviter que la robe soit entraînée et prise dans les rayons et le cadre.

On l'a exécuté pendant longtemps en filets de couleurs variées pour enjoliver, et on l'accrochait dans une série de trous du garde-boue d'une part et à la patte AR.

Puis afin de remédier au défaut d'allongement du tissu à l'humidité, on l'a remplacé par des fils en tissu caoutchouté qui restent toujours tendus suivant des rayons.

Freins : L'augmentation progressive du rayon d'action et de la vitesse de marche rend plus impérieuse encore, la nécessité d'avoir des freins puissants et toujours prêts à l'emploi.

En cas d'obstacle imprévu, la sécurité du cycliste dépend du bon fonctionnement de ses freins. Aussi cette question du freinage a-t-elle été minutieusement étudiée.

Les freins peuvent se classer en 3 grandes catégories, selon l'endroit où ils agissent :

1° Frein sur pneu de la roue AV ;

2° Freins sur jantes, se divisant en 2 classes :

A : frein à tirage direct ;

B : frein à serrage latéral ;

3° Frein sur moyeu, se divisant également en :

A : frein dans le corps de moyeu ;

B : frein dans un tambour, avec mâchoires extensibles.

Frein sur pneu, Fig. 101 : Ce mode de freinage est un des plus anciens et des plus simples, tout en étant efficace. L'action de la poignée de frein se transmet directement par une tige au patin de frein très large qui vient appuyer sur le pneu AV : un ressort antagoniste relève le patin dès que l'action de la main s'ar-

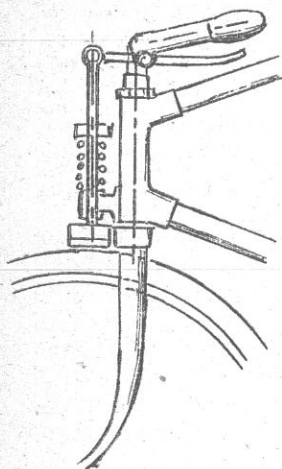


Fig. 101.

le sens latéral ; il est donc très sensible aux déformations de la roue, dues aux chocs de la route, qui peuvent soit l'ovaliser (sens radial), soit la voiler (sens latéral). Ces déformations sont pratiquement inévitables. Nous montrons Fig. 102 un type dit à palonnier, dans lequel les 2 tiges d'acier porte-patin, sont articulées aux 2 extrémités du palonnier et permettent le démontage rapide pour changer les patins.

Freins à serrage latéral :
Ce genre de freins remé-

rête. On peut lui reprocher d'user inutilement le pneu, et aussi de provoquer la chute, s'il bloque la roue trop net. Il n'est plus guère employé que dans certaines régions (Alsace).

Freins sur jantes à tirage direct : Ce type de frein appelé aussi à tirage radial, est monté sur les machines équipées à l'anglaise, et il assure un serrage énergique à condition d'être bien réglé.

Toutefois il exige une jante toujours bien centrée, tant dans le sens radial que dans

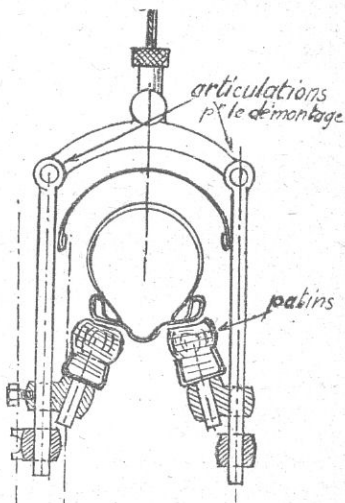


Fig. 102.

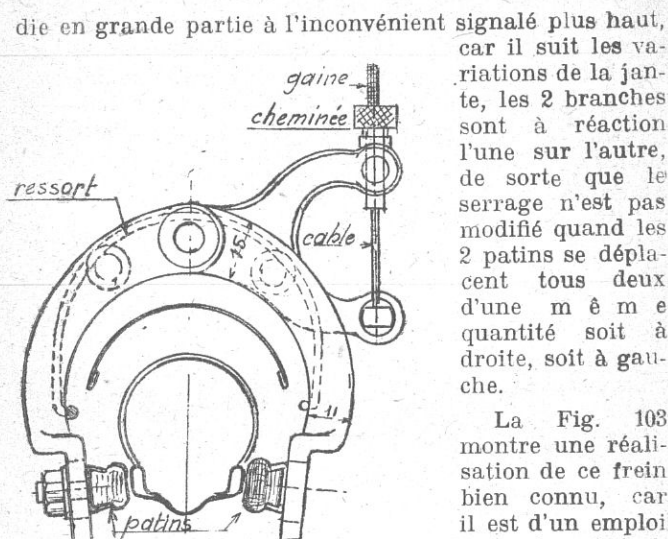


Fig. 103.

signalé plus haut, car il suit les variations de la jante, les 2 branches sont à réaction l'une sur l'autre, de sorte que le serrage n'est pas modifié quand les 2 patins se déplacent tous deux d'une même quantité soit à droite, soit à gauche.

La Fig. 103 montre une réalisation de ce frein bien connu, car il est d'un emploi quasi général. Nous signalerons simplement la

commande par câble et gaine, avec réglage par cheminée filetée et contre-écrou, qui est également bien connu.

Frein sous-pédalier : Dans le cas des cadres dames, il est très difficile de monter le frein AR au raccord de selle, en raison du coude brusque que cela impose à la commande par câble ; et de la dureté de fonctionnement qui en résulte. Aussi on équipe ces vélos dame avec un frein monté sous les tubes arrières du bas et dont la commande passe sous le pédalier.

Freins « Cantilever » à mouvement circulaire corrigé : Ce frein est caractérisé par l'emploi de deux branches articulées attachées chacune par un câble tiré par la commande unique

L'extrémité de la branche portant le patin est elle-même articulée et ce second mouvement est guidé par une coulisse dont le tracé assure finalement un mouvement rectiligne au patin.

Celui-ci s'use donc d'une façon normale jusqu'au bout.

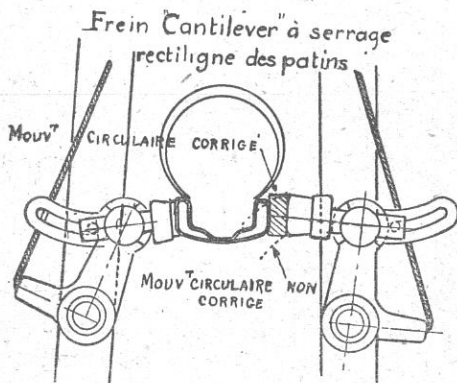


Fig. 104.

Freins sur moyeux : Depuis très longtemps des fabricants de moyeux ont réalisé des moyeux combinés avec frein intérieur : un des plus connus est le frein à rétropédalages.

Ce frein, Fig. 104, est très puissant et il demande une certaine adaptation pour appuyer sur les manivelles à « l'envers » et régler cet appui pas trop brutalement.

Nous donnons, Fig. 105, une réalisation de moyeu qui fait roue-libre et frein par commande à main, par câble et gaine. Le cône 5 qui porte la roue libre 10 bloque par son filetage la bague 6 contre le corps de moyeu 2, de sorte que toutes les pièces font un même bloc et tournent du même mouvement que la roue libre 10.

Mais si par le levier à main 11, on dévisse la bague

6 d'une fraction de tour, elle se libère du corps et vient s'accoupler par les dents inclinées à gauche à la bague cônica 7 qui à son tour appuie sur la bague en acier 8 qui étant fendue sur toute sa longueur, s'écarte en diamètre et applique fortement la bague bronze 4 à l'inté-

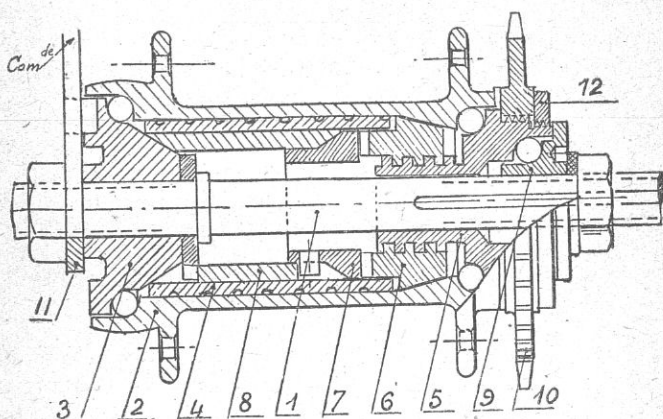


Fig. 105.

rieur du moyeu, provoquant ainsi un freinage puissant. Il faut remarquer que la réaction qui en résulte est radiale et ne vient pas charger dangereusement les roulements du moyeu.

Moyeux à freins sur tambour : L'application des freins à tambour faite d'abord uniquement à l'automobile, s'est ensuite étendue à la motocyclette, puis à la bicyclette.

L'avantage qu'ils présentent sur les freins ordinaires est qu'ils offrent une surface beaucoup plus grande pour le freinage, et sont très puissants avec le même effort. De plus ils offrent uniquement l'extérieur du tambour à l'air et conservent leur coefficient de freinage par tout temps, tout en étant plus simples à netto-

yer. Le type classique est le frein à 2 mâchoires Fig. 106 ; les deux mâchoires 2 et 3 logées à l'intérieur du tambour 1, sont munies sur leur pourtour de patin de frein à base d'amiante tissée avec une trame métallique de sorte qu'elle est insensible à l'échauffement provoqué par le frottement. Elles sont écartées par l'action de la came 4 commandée par levier 5 et viennent ainsi en contact avec le tambour.

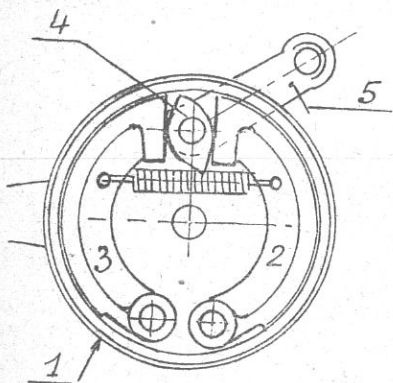


Fig. 106.

Freins à segments multiples : Dans le frein à 2 segments, il faut remarquer que l'un des segments est

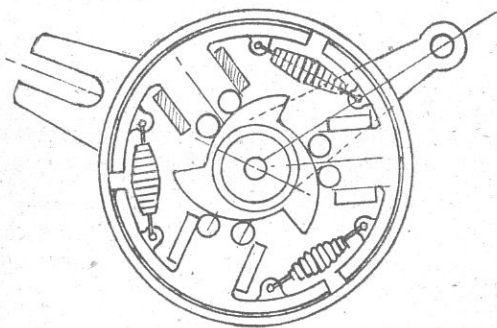


Fig. 107.

appliqué par le sens du mouvement contre le tambour et contribue à lui seul pour les 3/4 du freinage, tandis

que l'autre semble être décollé du tambour par la rotation de ce dernier.

On a cherché à remédier à cet inconvénient par :

- 1° Les freins à segments multiples ;
- 2° Le frein à segment unique à expansion totale.

La Fig. 107 montre une réalisation de frein à 3 segments, les segments sont écartés par l'action d'une came centrale sur laquelle appuient deux galets portés par chacun des segments, ce qui diminue beaucoup l'effort à produire. Les segments sont ramenés à leur position primitive par trois ressorts qui les accouplent deux à deux.

Frein à segment unique, Fig. 108 : Dans ce type de frein la bande métallique 1 garnie de bande entoillée

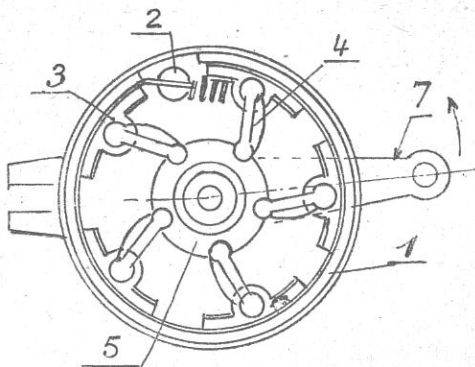


Fig. 108.

est attachée par l'axe 2 et appliquée par des sabots 3 commandés par des leviers 4 et une came centrale 5. Un ressort de rappel 6 ramène constamment la bande de frein vers l'intérieur. Ce type essayé par l'auteur est extrêmement puissant, s'il est utilisé dans le sens d'enroulement : il faut alors ne pas agir trop brutalement sur le levier de commande.

Accessoires.

Avertisseurs : Le cycliste a besoin de signaler sa présence dans de nombreux cas : croisement de routes, encombrement de véhicules ou rassemblement de piétons.

Il emploie des avertisseurs sonores : trompe, timbre ou klaxon métallique, tous bien connus. Nous mentionnerons spécialement le timbre actionné par le mouvement de la roue qui est monté sur un bras à deux positions : repos et marche. Ce modèle donne un avertissement plus énergique et plus long et constitue un progrès indéniable.

Rétroviseur : Le cycliste a souvent besoin de connaître ce qui se passe en arrière de lui sur la route par exemple à quelle distance se trouve une voiture qui s'apprête à le dépasser ; un coureur doit connaître la position de ses concurrents qui le suivent de près : aussi le rétroviseur est-il de plus en plus employé.

Eclairage électrique : D'une façon générale le cycliste est obligé à des déplacements de nuit et a donc besoin d'un éclairage puissant : après les éclairages du début, lampes à pétrole, puis à l'acétylène, le dernier en date : l'éclairage électrique a conquis tout le marché rapidement, au point qu'il ne se vend presque plus de vélo sans lui. Comme il s'agit là d'une technique bien différente du vélo et que d'autre part, il est suffisamment connu, nous nous bornons à le mentionner.

Pompe à air : La pompe bien que n'étant qu'un

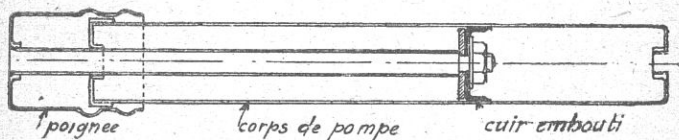


Fig. 109.

accessoire, joue un rôle primordial, car un touriste ne peut partir pour une randonnée un peu longue sans emporter sa pompe.

Nous donnons Fig. 109, la coupe d'une pompe normale, suffisamment connues : nous dirons simplement que pour un bon fonctionnement, le cuir embouti doit être maintenu un peu gras, mais ne doit pas être baigné dans l'huile, car un excès d'huile nuit à l'appel de l'air dans la course de retour.

Gonfleur : Les coureurs se servent du gonfleur en raison du gain de temps appréciable qu'il procure.

Il est constitué par un tube d'acier renforcé chargé d'air comprimé à haute pression : Fig. 110. Pour gon-

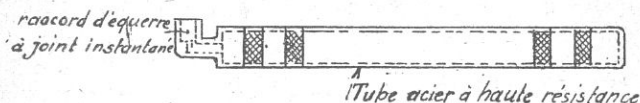


Fig. 110.

fler, il suffit de le raccorder à la valve et d'ouvrir un robinet pointeau pour obtenir la pression voulue.

Cette manœuvre prend 2 ou 3 secondes à peine. Signalons qu'un inventeur a fait breveter en 1925 un dispositif permettant de gonfler le pneu par le seul mécanisme de la rotation de la roue. Nous ne croyons pas que ce procédé ait eu une application industrielle.

Petits accessoires : Les sacoches sont garnies des petits accessoires qui permettent au cycliste d'effectuer sur la route une petite réparation :

- 1° Nécessaire de réparation, qui actuellement comprend des pièces préparées pour la pose instantanée ;
- 2° Le jeu de démonte-pneu composé de 3 pièces ;

- 3° La burette de graissage ;
- 4° La pince universelle, aux multiples emplois ;
- 5° La clé à 8 trous pour effectuer tous les démontages ;
- 6° Le tournevis.

Signalons que beaucoup de cyclo-touristes emportent une visière et des lunettes contre le soleil ; un porte-carte pour les grandes randonnées ; un compte-tour indicateur de vitesse avec totalisateur. Cet accessoire est indispensable pour le coureur isolé qui doit connaître à chaque instant sa vitesse, dans le cas par exemple d'une course contre la montre, ou pour le touriste qui doit suivre un horaire pour son parcours.

Nous ne décrivons pas tous ces accessoires qui sont d'ailleurs tous bien connus.

CHAPITRE V.

MATÉRIAUX EMPLOYÉS DANS LA FABRICATION

En tenant compte des considérations que nous avons exposées au début, nous pouvons immédiatement remarquer que la fabrication des différentes pièces exige l'emploi de matériaux à haute résistance, très légers et de prix modique.

C'est l'acier sous toutes ses formes et variétés qui remplit le mieux les trois conditions ci-dessus ; quoique depuis quelques années les alliages légers progressent dans de nombreuses applications.

1° Acier :

- A) Tubes d'acier pour le cadre, la fourche, le porte-bagage, la pompe ;
- B) Barres d'acier pour toutes les pièces de roulement décollétées, direction, pédalier, pièces de moyeu, de pédales, de roue libre ;
- C) Feuillard d'acier pour toutes les pièces découpées : pièces de pédales, de freins, de chaîne, pattes de cadre et de fourche, pignon de pédalier, pour la fabrication des jantes, tubes, garde-boue ;
- D) Fils d'acier pour la fabrication des rayons, des câbles et gaines de freins ;
- E) Billes d'acier pour tous les roulements ;
- F) Tôles d'acier pour les carters de chaînes, pour

la fabrication des raccords, boîte de pédalier, tête de fourche ;

G) Pièces forgées : manivelles, corps de moyeu, têtes de fourche, collier ;

2° **Caoutchouc** : Au second rang comme importance dans le vélo, vient le caoutchouc pour la fabrication des pneumatiques des chambres à air, des boyaux, des poignées, des patins de freins, et différentes petites fournitures : raccords de pompe, nécessaires de réparation ;

3° **Cuir** : Vient ensuite le cuir employé surtout pour la fabrication des selles et des sacoches, ainsi que pour les emboutis de la pompe ;

4° **Bois** : Le bois sert pour la fabrication des jantes, des garde-boues et des poignées (ainsi que le celluloid) ;

5° **Autres métaux et matériaux** : Le laiton est employé pour les écrous de rayons et quelques petites pièces décolletées de raccords de pompe, rondelles et visserie ;

Métaux légers : Par contre l'emploi des alliages à base d'aluminium : alpax, duralumin se généralise de plus en plus pour la fabrication des jantes, garde-boue, manivelle, pignons, carters, branches de frein et raccords du cadre ;

6° **Matériaux de protection** : La protection et aussi la présentation du vélo sont réalisées par différentes méthodes :

A) Emailage : émaux au four, noir ou colorés et émaux à froid cellulosiques ;

B) Dépôts électrolytiques : nickelage, chromage, cuivrage, zincage et cadmiage ;

C) Dépôts chimiques : parkerisation, revêtement cellulosiques ou en matière plastique.

Fabrications à base d'acier.

1° **Tubes** : Les tubes d'acier sont uniquement employés dans les dimensions suivantes : $\varnothing$ 32,30, 28,26 et parfois 25 pour les cadres en épaisseurs 10 et 12/10 ; $\varnothing$ 23,5 et 22 pour des cintres guidons en épaisseurs 10 et 12/10 et pour les cadres enfant $\varnothing$ 20,22 et 24.

On a tout d'abord employé le tube sans soudure, obtenu par étirages successifs dans des ébauches d'acier embouties à chaud : la désignation de tube étiré sans soudure « était alors une garantie de solidité par rapport au tube soudé ». Celui-ci obtenu à l'origine par soudure autogène, sans apport de métal, s'est progressivement amélioré au point de rivaliser avec succès le tube sans soudure. Mais il faut dire que cette fabrication par soudure autogène, demande une surveillance très minutieuse, au point de vue pureté des gaz employés,

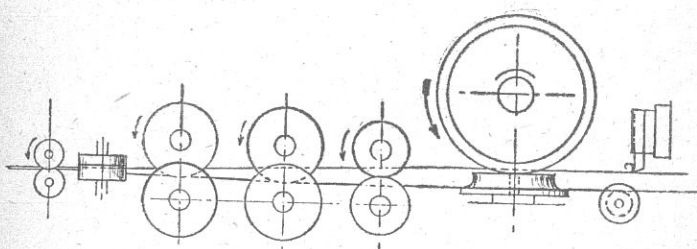


Fig. 111.

pression, largeurs du bec portant le dard, vitesse d'avance... pour obtenir un tube régulier dans ses qualités.

Actuellement les tubes sont en grande majorité produits par « soudure électrique continue », qui présente l'avantage d'une production, plus rapide, plus régulière et aussi plus économique. Nous donnons Fig. 111 un schéma de cette machine ; elle se compose de 2 parties : la partie mécanique proprement dite où le feuil-

lard est cisailé à la largeur rigoureuse, puis mis à la forme circulaire par le passage dans des trains de galets successifs, et la tête de soudure électrique montrée en coupe : Fig. 112.

La machine à souder électrique est réalisée sur le principe de la soudure par points qui se succèdent assez près pour former une ligne continue : on fait passer à travers la section à souder un courant de très forte intensité : 10.000 à 15.000 ampères qui porte instantanément le métal au blanc soudant : les deux bords du feuillard sont maintenus en contact par deux galets de forme appropriée qui les pressent fortement l'un

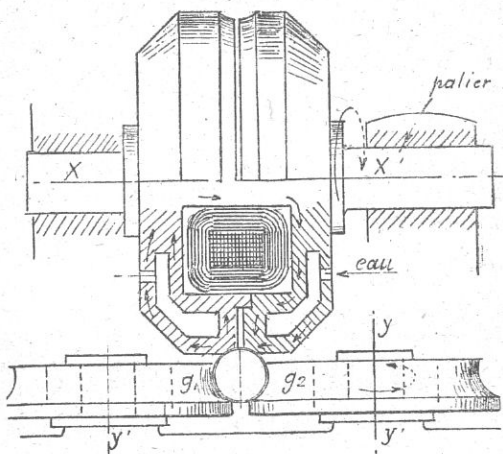


Fig. 112.

contre l'autre pour faire jaillir un cordon de soudure qui dépasse à l'extérieur et légèrement à l'intérieur du tube. Le cordon extérieur est aussitôt raclé au rouge, avec un outil de forme en carbure de tungstène ou en stellite, et le cordon intérieur est écrasé entre galets en même temps qu'on effectue un calibrage en filière.

Le courant de soudure, est obtenu par un trans-

formateur logé dans la tête même de la machine : les enroulements primaires comportent environ une centaine de spires tandis que le circuit secondaire est constitué par la masse même de la machine qui forme une seule spire se fermant par la partie du tube à souder, qui est en contact le plus parfait avec la tête en cuivre rouge de la machine.

Il faut remarquer qu'une partie du courant est dérivée par la section inférieure du tube, mais cette dérivation est d'autant plus faible que la vitesse d'avance du tube est plus grande : autrement dit le rendement croît avec la vitesse.

La machine comporte un premier transformateur statique, construit comme les transformateurs ordinaires et permettant d'obtenir un réglage très précis du courant de soudure.

La tête tourne sur son axe XX' et, est refroidie par une circulation d'eau arrivant par l'axe avec joint tournant.

Une fois la soudure faite, le cordon extérieur raclé comme nous l'avons dit, le tube est coupé en longueurs régulières de 6 m. environ (multiples de la longueur des tubes de cadre), au moyen de la scie sans dents : disque d'acier tournant à très grande vitesse et monté sur un chariot se déplaçant du même mouvement que le tube.

Les barres ainsi obtenues sont ensuite calibrées en filière, puis dressées sur une machine à dresser à galets inclinés de profil hyperbolique. La coupe aux longueurs des tubes de cadre se fait, soit sur un tour à serrage à pince, soit sur une machine à scier spéciale à grand débit.

Les tubes cintrés de certains cadres dames, sont obtenus par les mêmes procédés que nous avons déjà expliqués pour les guidons.

Les fourreaux, haubans et tubes AR du bas sont fabriqués en partant d'ébauches en tôle double décapage comme nous le verrons plus loin.

Pièces décolletées : La plupart des pièces de roulement sont décolletées dans la barre, sur des tours automatiques, puis ensuite cémentées, trempées rectifiées, polies et nickelées ou chromées.

Nous ne donnerons pas de détails sur le décolletage effectué sur des tours automatiques à 4 ou même 5 broches Acmé ou Gridley... : les différents outils disposés autour de chaque broche permettent la réalisation des pièces les plus compliquées.

Cémentation : La cémentation a pour effet de transformer la couche superficielle des pièces en la carburant par la combinaison du carbone du ciment avec le fer à la température de 900 à 925°.

Cette opération s'opère dans les caisses entièrement fermées : les pièces sont mises en couches soigneusement séparées par du ciment en poudre, dont nous donnerons la composition, puis les caisses fermées par un couvercle d'acier sont soigneusement blutées avec un coulis réfractaire ou de la marne, puis mises au four.

La chauffe se fait très lentement dans un four au charbon ou à gaz ; une fois la température atteinte, elle doit être maintenue pendant 8 à 10 heures pour obtenir une couche cémentée de 8/10 de m/m. qui est exigée comme minimum (pour les axes de pédalier on va même jusqu'à 10 et 11/10).

On emploie des aciers spéciaux pour cémentation contenant 2 % de nickel.

Trempe : La cémentation faite, les pièces sont retirées des caisses et soumises à la double trempe :

- 1° La première a pour effet d'affiner la texture de la partie centrale dont le grain a été grossi démesurément pendant la chauffe. Cette première trempe s'opère à 900° et il est préférable d'obtenir cette température aussi exacte que possible par une chauffe spéciale plutôt que de tremper

les pièces directement au sortir des caisses, ce qui ne donne pas une température assez régulière.

- 2° La deuxième trempe se fait à 700° et a pour effet d'affiner la texture cristalline de la couche cémentée, sans modifier celle du centre, puisqu'on reste au-dessous du point de transformation de l'acier non carburé.

Céments : Les céments employés sont solides, liquides et même gazeux.

Les céments solides sont à base de charbon de bois en poudre 60 % et de carbonate de baryum 40 % auxquels on a ajouté des ferrocyanures ou des produits naturels contenant des cyanures tels que : vieux cuirs, cornes, ongles, noyaux de pêches, de prunes..

Les céments liquides sont à base de cyanure de sodium : Na C Az. Ils s'emploient au bain fondu, les pièces étant plongées dans le bain qui est maintenu à la température constante de trempe, ce procédé présente les avantages suivants :

- a) Grande rapidité de pénétration : 3 à 4/10 à l'heure (au lieu de 1/10 pour les céments solides) ;
- b) Réglage commande de la température et de la profondeur cémentée ;
- c) Homogénéité de la couche cémentée et absence de déformations ;
- d) propreté des pièces traitées.

Les céments liquides conviennent surtout pour les petites pièces et permettent la trempe au sortir du bain.

Céments gazeux : Nous signalerons pour faire un exposé complet, qu'on vient de mettre au point, un procédé de cémentation en partant du gaz d'éclairage, qui entoure les pièces pendant leur chauffe.

Nitruration : Ce procédé assez récent permet d'obtenir une dureté superficielle supérieure à celle obtenue par cémentation.

La transformation de la couche nitrurée se fait à haute température des pièces dans un courant d'ammoniaque.

Il existe également un procédé de durcissement employant la cyanamide calcique comme agent actif de cémentation.

Fabrication à base de feuillard : Le feuillard d'acier, en bandes de largeur inférieure à 200 m/m et épaisseur de 1 à 5 m/m, sert de base pour la fabrication de toutes les pièces découpées : pattes de cadre et pattes fourche, pièces de pédales, de freins, de chaîne, et aussi pour les pièces comportant un emboutissage, ou des pliages successifs, telles que cuvettes de moyeu, de pédale, branches de freins.

Le feuillard sert encore à la fabrication, sur des machines automatiques, des jantes, ainsi que des garde-boue.

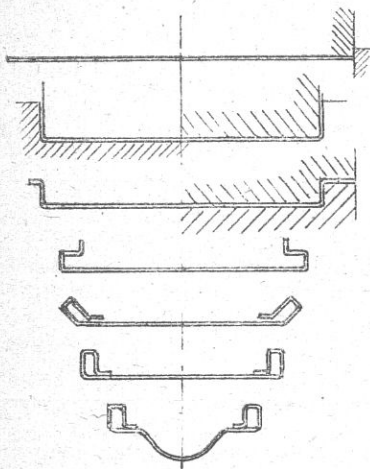


Fig. 113.

Jantes : Le profil de la jante est obtenu par le passage du feuillard dans des trains de galets successifs. La Fig. 113, montre la formation progressive du profil d'une manière suffisamment claire.

La soudure des bords se fait électriquement par points et par un courant alternatif de grande intensité : 12.000 ampères et faible voltage : ce courant est

fourni par un transformateur alimenté par le courant alternatif normal du secteur.

Sur certaines machines, la soudure se fait dans un bain d'eau de quelques millimètres, qui empêche les projections à l'endroit de la soudure et maintient une température constante de la tête rotative.

Après soudure, le feuillard est enroulé sur un tambour de diamètre correspondant à celui de la jante, puis il est coupé à longueur exacte avec une scie circulaire à grosse denture.

Les deux bords de l'anneau ainsi obtenu sont ensuite soudés par rapprochement, et les bavures de soudure sont soigneusement enlevées à la meule.

Le perçage des trous de rayons et de la valve est exécuté sur une machine à poinçons multiples qui poinçonne 18 trous à la fois : les 18 autres sont obtenus dans une 2^e passe semblable en retournant la jante, puisque les deux séries de trous sont légèrement décalés par rapport au plan médian de la jante.

Les jantes sont ensuite polies, puis émaillées ou nickelées. L'émaillage en noir ou couleur se fait au trempé et la cuisson est faite dans un four tunnel de 28 m. de longueur, dans lequel les jantes sont transportées par une chaîne sans fin qui avance d'un mouvement très lent de manière à laisser les pièces à la

température de cuisson de l'émail juste le temps voulu. Le refroidissement se fait ensuite graduellement et s'achève au sortir du four.

Le nickelage se fait dans des grandes cuves, avec

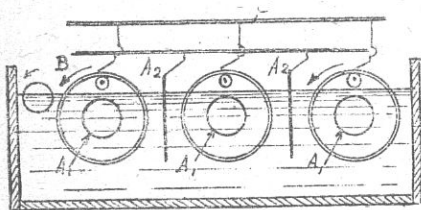


Fig. 114.

anode centrale A_1 et extérieure A_2 en nickel : Fig. 114. Les jantes sont supportées par des cylindres tournant

à faible vitesse reliés aux barres cathodes, tandis que les cylindres anodes centrales et les plaques anodes extérieures sont reliées à l'autre pôle. Un cylindre de bois tournant est installé en avant de la cuve pour recueillir les impuretés. Nous n'indiquerons pas les précautions à prendre pour obtenir un bon nickelage : densité de courant, non acidité du bain, filtrage, et chauffage du bain. Indiquons simplement que pour avoir une épaisseur suffisante, il faut au moins un temps de 1 heure et 1/2.

Garde-boue : Les bandes de feillard sont coupées à longueur, puis embouties et cintrées simultanément sur des machines spéciales à galets multiples, qui forment le profil, et replient le bord pour donner la rigidité.

Nous devons ajouter que le garde-boue acier cède la place au garde-boue en duralumin, qui présente les avantages d'être plus léger et de supprimer les revêtements protecteurs, émaillage ou nickelage.

Les garde-boue dames sont œilletés, pour recevoir le filet garde-jupe, sur une poinçonneuse multiple, qui exécute d'une seule opération tous les trous d'un bord, comme pour le perçage des jantes.

L'émaillage des garde-boue se fait au four-tunnel en veillant à ce que l'égouttage soit bien assuré.

Fabrications à base de fils d'acier : Nous avons déjà décrit la fabrication des rayons de vélo en partant de fil d'acier ; mais en plus, le vélo consomme une quantité importante de fil d'acier pour les câbles et gaines entrant dans la composition des freins genre Bowden.

Gaine : La gaine est constituée par un fil rond de 7/10 enroulé à spires serrées sur une tige d'acier trempé de diamètre un peu plus grand que le câble qu'elle doit recevoir.

Cette opération est faite au tour sur un mandrin et la gaine est obtenue sous forme d'un boudin sans fin

que l'on coupe ensuite à la longueur voulue pour le frein à équiper. On exécute de la gaine lisse en partant de fil rond et en passant la gaine obtenue à la machine à rétreindre.

Il est nécessaire que la gaine soit bien protégée contre la rouille, soit par une enveloppe caoutchoutée, soit par émail ou vernis cellulosique.

Elle se termine par une pièce en laiton appelée « embout de gaine », dans laquelle elle s'emboîte.

Câbles : La fabrication des câbles se fait en partant de fils d'acier très fins 3 à 4/10 qui sont toronnés ensemble pour constituer le câble.

Les câbles coupés à longueur, sont arrêtés à leurs extrémités par un bout de câble soudé. Maintenant, on se dispense de la soudure par l'emploi de serre-câble, qui fixe le câble à la bonne position par un petit boulon.

La fabrication des câbles, est très délicate pour l'obtention des fils très réguliers comme qualité, et résistance, et se fait dans des câbleries spécialisées.

Pièces en tôle : On réalise actuellement un nombre considérable de pièces en tôle, par voie de découpage et emboutissage ou pliage successifs.

Carters garde-chaîne, Fig. 115 : Ces pièces n'offrent rien de très spécial à signaler : elles doivent être rigi-

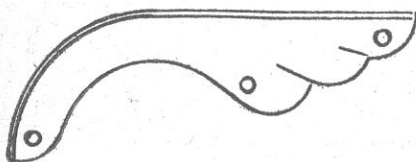


Fig. 115.

des et très légères et leur fixation sur le cadre faite auparavant par des colliers serrés sur les tubes se fait de plus en plus sur des têtes filetées soudées au cadre.

Les dernières modifications apportées concernant surtout la présentation, qu'on cherche à rendre agréable.

Raccords en tôle, Fig. 116, 117 : Comme nous l'avons déjà expliqué, les fabricants de cadre emploient de plus en plus le raccord en tôle. Leur fabrication se fait en partant de tôle douce double décapage de 15/10.

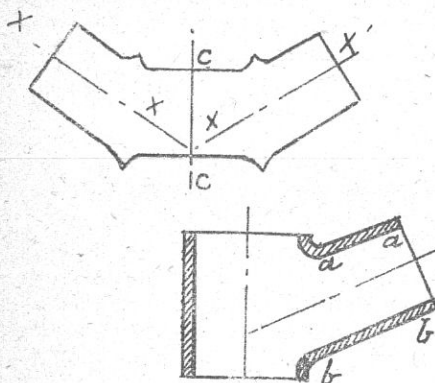


Fig. 116. Fig. 117.

1° Raccord de direction : Cette pièce est obtenue avec les opérations suivantes :

1° Découpage du flanc en tôle suivant la forme du raccord ;

2° Emboutissage $1/2$ cylindre suivant $X X'$;

3° Roulage suivant $C C'$ pour former le corps ;

4° Afileurage des bords ;

5° Soudure autogène suivant $a b$;

6° Usinage des alésages avec un alésoir pilote ;

7° Meulage extérieur des soudures.

Raccord de selle : Le raccord de selle, Fig. 118, s'obtient de même façon, mais en emboutissant les 2 bossages qui reçoivent le boulon de selle, le roulage se fait suivant la ligne aa , les soudures étant faites suivant bb cc .

Raccord de selle à tou-rillons : Ce raccord pré-

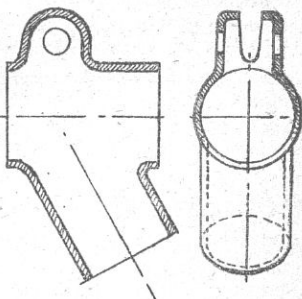


Fig. 118.

sente en plus du précédent, 2 petits bossages, Fig. 119,

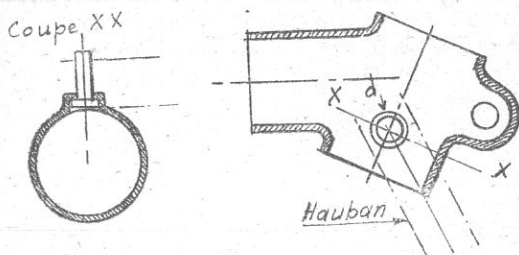


Fig. 119.

destinés à recevoir l'axe pour assemblage des haubans, comme les tourillons des raccords en fonte malléable.

Boîte de pédalier : On est arrivé également à obtenir la boîte de pédalier en partant de tôle épaisse : 3 m/m en acier extra doux dans laquelle on emboutit les tubulures. On

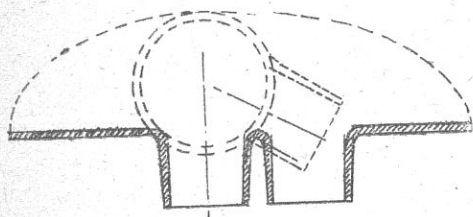


Fig. 120.

commence par faire saillir une demi-boule au moyen d'une bille de diamètre approprié qui s'enfonce dans la tôle par une très-forte pression ; on étire ensuite cette 1/2 boule en plusieurs passes en ayant soin de reculer après chaque étirage. Une fois toutes les tubulures finies, il ne reste plus qu'à rouler sur un mandrin et à souder la jonction des 2 bords en S. Fig. 120.

Chapeau de direction, Fig. 121 : Le chapeau de direction qui se faisait en décolleté est exécuté plus

économiquement en tôle emboutie, comme figuré, en

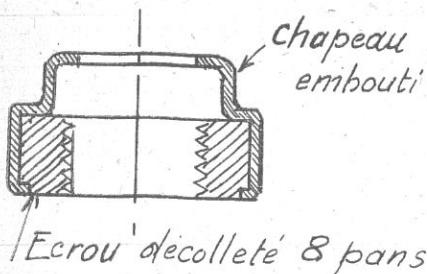


Fig. 121.

sage, permet au taraud de déboucher ; et enfin sur le polissage, la tôle étant choisie très polie.

Tête de fourche emboutie : Nous montrons Fig. 122, comment on est arrivé à exécuter la tête de fourche

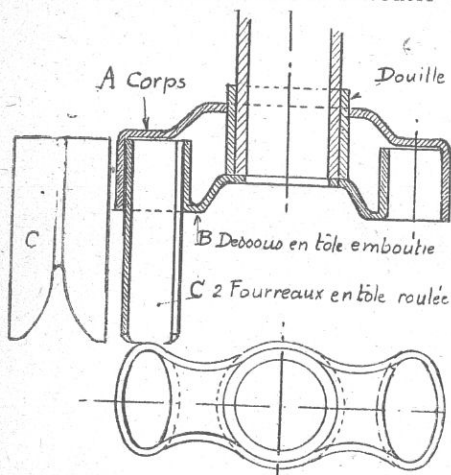


Fig. 122.

rapportant un écrou 8 pans dans la tôle. On réalise ainsi des économies appréciables : sur la matière plus de 50 %, sur le taraudage qui étant exécuté

avant sertis-

en tôle en la formant de plusieurs pièces embouties : A un dessus formant collerette pour recevoir le tube pivot et la forme extérieure des fourreaux ; B un dessous pour l'appui du pivot et la forme intérieure des fourreaux : C deux embouts de fourreaux, et une douille

D qui sert d'entretoise et qui renforce le tube pivot. L'ensemble soigneusement brasé sur les fourreaux et le tube, forme un tout rigide qui est aussi solide qu'une tête monobloc.

Fabrication des billes : La bicyclette fait une grosse consommation de billes de différents diamètres, qui se répartit dans les dimensions indiquées ci-dessous en mesures anglaises et m/m.

Utilisation : Roue libre	Pédales	Pédales	Pédaliers	
: Direction	Direction	Moyeux	Moyeux	
Diam. en m/m 3,17	3,97	4,76	6,35	7,04
Diam en pouce 1/8"	5/32"	3/16"	1/4"	5/16"

Comme nous l'avons déjà dit, la fabrication des billes se fait dans des usines très spécialisées, qui n'ont rien de commun avec le vélo, et qui emploient des machines entièrement automatiques, la plupart des opérations, y compris le contrôle, sont réalisées mécaniquement, ce qui contrairement à ce qu'on pourrait croire, donne une garantie plus grande que le contrôle humain. Toutefois l'homme n'est pas remplacé entièrement, car il doit en dernier ressort contrôler les machines. De plus il reste le contrôle visuel (pour les défauts de surface), que l'on n'a pas encore mécanisé.

La fabrication se fait, pour les billes de petites dimensions en partant de fils ou barres d'acier spécial contenant du chrome. L'addition de ce métal permet d'obtenir une grande dureté superficielle.

L'ébauche se fait au moyen d'une presse à estamper à froid, Fig. 123, le diamètre de la barre étant environ les 2/3 de celui de la bille à fabriquer.

Sans entrer dans des détails, nous di-

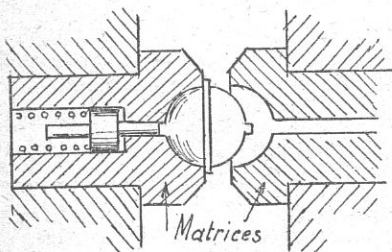


Fig. 123.

sons que les billes estampées présentent l'aspect de la figure, avec un léger bourrelet à l'équateur et 2 petits têtes aux pôles, correspondant aux trous de centres des matrices.

Les billes sont ensuite dégrossies sur une machine à rectifier spéciale comportant une meule à gros grain à sa partie inférieure et une bague en acier trempé à sa partie supérieure. Fig. 124.

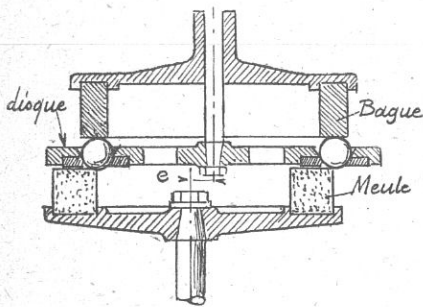


Fig. 124.

Ces deux pièces à axe vertical tournent en sens inverse l'une de l'autre et à des vitesses différentes : la meule à 1.500 t/m et la bague à 1.000 t/m.

Les billes sont contraintes à tourner sur elles-mêmes étant prises dans une rainure

circulaire en forme de V.

Ces deux pièces à axe vertical tournent en sens inverse l'une de l'autre et à des vitesses différentes : la meule à 1.500 t/m et la bague à 1.000 t/m.

Les billes sont contraintes à tourner sur elles-mêmes étant prises dans une rainure circulaire en forme de V.

Les axes sont excentrés de façon que la meule soit en contact avec les billes sur toute sa surface et s'use uniformément.

On arrête l'opération quand les billes présentent encore environ une pellicule de 4 à 5/10 à enlever.

Après ce premier dégrossissage, on exécute une deuxième opération identique avec une machine semblable, mais munie d'une meule à grain plus fin. Après ces opérations qui sont très courtes, les billes sont

à peu près sphériques : les écarts de diamètres sur la même bille ne dépassent pas 5 à 6/100 et entre deux billes 7 à 8/100.

Les billes sont alors contrôlées en diamètre au moyen de micromètres à leviers multiplicateurs, Fig. 125 et on repasse les billes qui sont de diamètre supérieur à la tolérance.

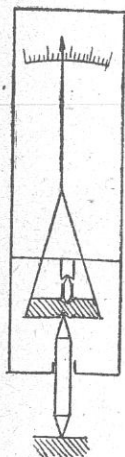


Fig. 125.

On effectue ensuite un autre meulage de précision sur une machine qui comporte également deux disques superposés : l'un portant une meule à grain plus fin, tandis que l'autre est constitué par un disque de retenue en fonte ou en acier fondu qui dirige les billes. Cette machine est automatique et la meule seule tourne à faible vitesse.

Le disque porte des gorges circulaires du diamètre des billes, et au fur et à mesure du travail il se creuse des gorges analogues dans la meule. Les conditions de travail optima sont réalisées quand les billes sont enfoncées d'un 1/3 dans le disque et la meule. Un dispositif spécial dirige les billes pour les forcer à passer par les mêmes rainures et obtenir une usure régulière.

Trempe : Les billes sont ensuite trempées dans des fours à coupelle entièrement automatique : Le tambour de trempe également rotatif est muni d'une hélice intérieure. Fig. 126.

Ce tambour tourne dans un bac de trempe renfermant de l'eau de soude maintenu à température constante. Le four chauffé au mazout, à la température de 770° est contrôlé par un pyromètre électrique, et on varie le temps de chauffe par le changement de vitesse du tambour.

Ce temps de chauffe est d'environ de 10', de sorte

qu'un seul four permet de tremper un nombre considérable de billes, dans des conditions de régularité et d'économie remarquables. D'autre part, il faut remarquer que les billes sont protégées du contact direct des flammes ce qui rend l'oxydation négligeable.

Les billes sont, après trempe, plongées dans un bain d'huile à 120° environ afin d'éliminer les tensions

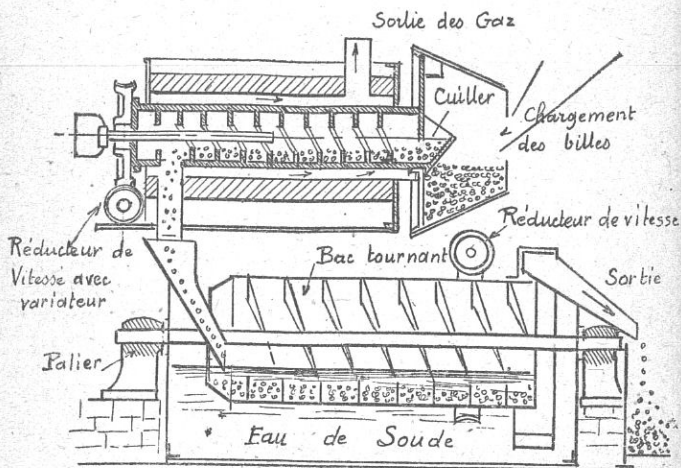


Fig. 126.

internes ; puis après égouttage, elles passent à la machine à contrôler automatique.

Elles sont ensuite rectifiées dans des machines de précision analogues aux précédentes, mais utilisant des meules plus fines : les billes en sortent parfaitement sphériques et avec une surépaisseur de 3 microns sur le diamètre final.

La finition se fait en faisant passer les billes dans des machines semblables, mais dans lesquelles la meule est remplacée par un disque en fonte, qui leur donne

un poli parfait, et leur enlève les 3 microns en surplus.

Il ne reste plus qu'à exécuter le contrôle final dans des machines à trier ou elles sont mesurées avec une précision de 2 microns.

$$(1 \text{ micron} = \frac{1}{1000} \text{ de m/m.})$$

On procède également à un classement des billes par dureté ; les billes tombent toutes de la même hauteur sur une plaque d'acier trempé et rebondissent d'une quantité proportionnelle à leur dureté ; elles vont automatiquement dans des conduits qui les dirigent dans les boîtes correspondantes.

Les billes sont polies dans des tambours coniques inclinés contenant un liquide spécial, qui leur communique un brillant particulier.

Comme on le voit par cette description rapide, toutes les opérations sont automatiques ; l'homme n'intervient que pour la surveillance et le réglage des machines, ainsi que pour le contrôle visuel de la surface.

Pièces en acier forgé : On exécute en acier forgé les pièces qui doivent présenter une grande résistance à la fatigue, telles que les manivelles, la tête de fourche, les corps de moyeux, collier de direction.

Manivelles : Les manivelles sont prises dans des des barres acier Martin donnant après traitement une résistance de 85 à 95 Kg.

Elles sont estampées à la température de forge, dans des matrices très résistantes qui leur donnent leur forme avec une surépaisseur de 1 m/m à enlever sur toutes les faces. Les trous sont pointés, et une légère dépouille est prévue pour faciliter la sortie des matrices.

Nous montrons Fig. 127, le croquis d'une manivelle droite donnant les côtes principales. On exécute des

manivelles en duralumin forgé ayant à peu près la même forme, mais avec une section plus forte pour

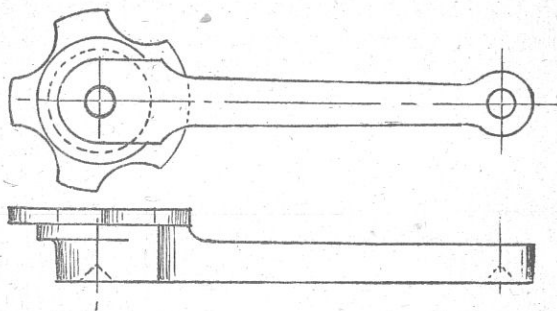


Fig. 127.

donner la même sécurité sous les mêmes efforts. Nous donnerons plus loin de plus amples détails.

Tête de fourches : En raison du maximum de sécurité que doit présenter cette pièce, la plupart des constructeurs sérieux continuent à l'exécuter en acier forgé.

Les ébauches sont en acier mi-dur avec une surépaisseur de 1,5 m/m sur toutes les faces.

La tête de fourche est usinée partout de manière à offrir le maximum de légèreté et cet usinage comporte, selon les modèles, 10 à 15 opérations différentes, très précises, en particulier pour le logement des fourreaux qui est exécuté sur fraiseuse spéciale à reproduire, permettant d'obtenir le contour exact des fourreaux.

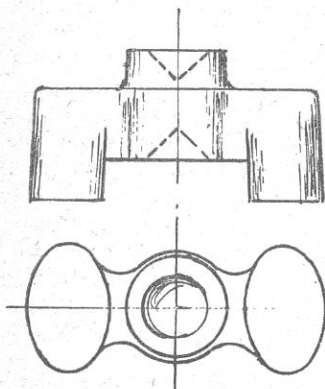


Fig. 128.

Moyeux, Fig. 129 : Le corps de moyeu est obtenu par estampage en partant de lopins pris dans des barres rondes. La partie centrale est obtenue entre deux ma-

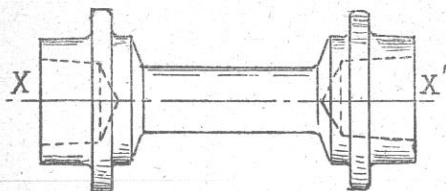


Fig. 129.

trices 1/2 cylindres ayant leur joint suivant X X', et frettées par une forte bague à emmanchement cônique. Les deux têtes d'extrémité sont estampées sur la partie cen-

trale et un évidement vient de forge pour préparer l'emplacement des cuvettes.

Collier de direction : Dans les directions à collier, on exécute cette pièce en acier forgé pour donner le maximum de garantie contre les casses éventuelles : comme elle ne présente aucune difficulté au point de vue forge, nous n'en ferons pas de description.

Fabrication à base de caoutchouc : Comme déjà dit, le caoutchouc occupe une place irremplaçable pour la fabrication des chambres à air, des pneumatiques et des boyaux.

Chambre à air : Elle est exécutée avec du caoutchouc très peu vulcanisé pour lui laisser toute sa souplesse. On obtient d'abord des tubes de grande longueur et de la section voulue, qu'on coupe à la longueur correspondant au développement de la chambre. On rapporte la plaque-renfort recevant la valve, par collage avec le dissolvant approprié et on colle (en réalité, c'est une véritable soudure), les 2 extrémités du tube bout à bout pour former l'anneau complet formant la chambre à air. Il ne reste plus qu'à monter la valve.

Les chambres sont éprouvées à la pression afin de se rendre compte si elles n'ont pas de porosités, ou de

fuite à la valve, lesquelles sont aussitôt signalées à la fabrication, pour y remédier.

Pneumatiques : Les pneus utilisés couramment il y a 20 ans se divisaient en deux catégories :

1° Les pneus à talons, ainsi appelés parce qu'ils comprennent un talon qui s'accroche sur le côté de la jante ;

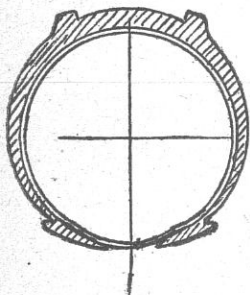


Fig. 130.

2° Les pneumatiques à tringle ainsi appelés parce que les 2 extrémités de la section qui s'appuient sur la jante sont constitués par un bourrelet à l'intérieur duquel se trouve un fil d'acier ou tringle qui ne peut se déchirer, ni s'allonger, ce qui rend le déjantage impossible.

La fabrication des pneumatiques étant suffisamment connue, nous ne croyons pas utile de la décrire même sommairement.

Nous nous contenterons de dire que la valeur d'un pneumatique dépend :

1° De la qualité de la gomme employée : il est facile de constater par une expérience très simple, combien une enveloppe de para pur résiste infiniment plus à la pression d'une pointe d'aiguille qu'un caoutchouc vulcanisé à 50 % de gomme pure.

Toutefois il est nécessaire d'admettre un minimum de vulcanisation pour obtenir une conservation du caout-

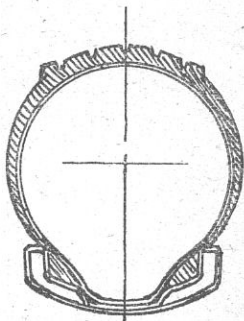


Fig. 131.

chouc soumis aux agents atmosphériques et surtout à la chaleur et au soleil.

2° De la résistance de la toile qui doit être à la fois souple, et résistante pour ne pas être déchirée par les aspérités de la route.

On exécute la nappe de fils orientée à 45° environ par rapport au pneumatique, ce qui donne plus de souplesse dans les deux sens transversal et longitudinal.

Un nouveau progrès a été réalisé il y a quelques années par la création de toile métallique très souple et adhérente au caoutchouc, remplaçant la toile-coton. Les essais effectués sur des pneus auto,

ont été très satisfaisants, mais nous ne pensons pas que l'application de ce nouveau procédé soit faite rapidement au vélo.

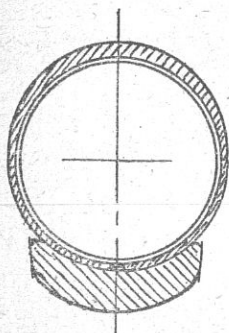


Fig. 132.

Fabrications à base de bois : Le bois a été à l'origine exclusivement employé pour fabriquer les roues

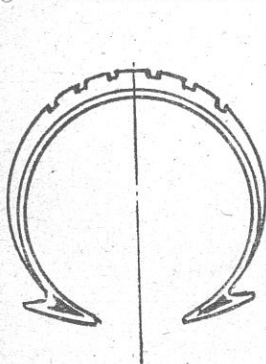


Fig. 133.

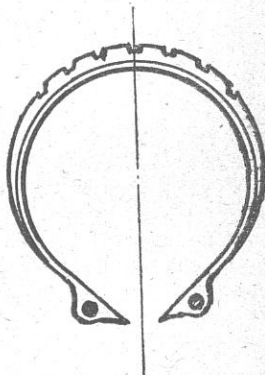


Fig. 134.

avec jantes, rayons et moyeux en bois. Puis on a exécuté les moyeux et les rayons en acier et enfin les jantes métalliques.

Toutefois on continue à employer les jantes-bois pour les vélos à boyaux, des coureurs.

La Fig. 135 montre une forme courante : elle est exécutée en plusieurs épaisseurs et en bois de tout premier choix, ne présentant aucun défaut : nœud ou fente. On obtient d'abord des planches de largeur et épaisseur voulue en érable, frêne, hêtre ou sycomore, qui sont ensuite cintrées à la vapeur au rayon de la jante, coupées en sifflet et collées

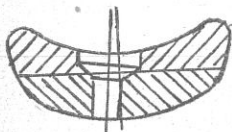


Fig. 135.

pour former un cercle. Le cercle est ensuite monté sur l'intérieur et collé. On emploie une colle spéciale qui pénètre à l'intérieur du bois, et qui ne se dissout pas à la pluie. Les anneaux ainsi formés sont ensuite tournés à la forme définitive, puis percés pour recevoir les rayons et la valve.

La dernière opération est le vernissage et la décoration qui enjolivent la jante et la protègent contre l'humidité, afin que le bois ne se déforme pas.

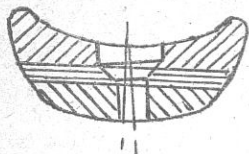


Fig. 136.

Un constructeur à améliorer la fabrication en intercalant entre les deux épaisseurs de bois une lamelle de fibre de 3 m/m, qui renforce nettement la jante : Fig. 136.

Poignées bois : L'avantage des poignées en bois est leur légèreté et leur non conductibilité pour l'hiver en même temps que leur bonne adhérence à la main.

Par contre, comme on ne peut les emmancher à force sur le guidon sans risque de faire éclater le

bois, on les munit (Fig. 137), d'un système expandeur à vis, se griffant à l'intérieur du tube.

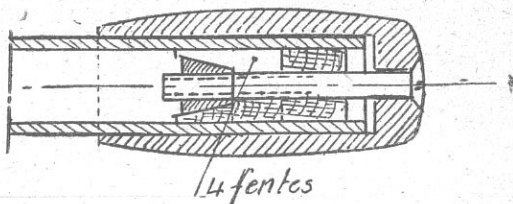


Fig. 137.

Elles sont exécutées, comme les jantes en bois de qualité choisie, tourné en manches de diamètre et ensuite repris sur des tours automatiques qui les percent à l'alésage requis et les façonnent à la forme extérieure. On procède ensuite au polissage et au vernissage.

Garde-boue bois : Cette fabrication est de plus en plus abandonnée en raison de la possibilité d'obtenir des gardes-boue métalliques plus légers et indéformables.

Il n'est en effet pas possible de trop diminuer l'épaisseur des lamelles employées.

Fabrications à base de métaux non ferreux : Nous avons montré les applications presque totales (exception faite pour les pneus), de l'acier pour les différentes fabrications décrites jusqu'ici.

Nous venons de dire, pour être impartiaux, que depuis une vingtaine d'années, nous assistons à une application de plus en plus nette des alliages légers à base d'aluminium, d'abord pour les gardes-boue et les carters : pièces ne nécessitant aucune fatigue.

Puis ensuite les alliages employés traités, comme le duralumin, ont permis de concurrencer l'acier pour

les pièces de fatigue, telle que les manivelles, les jantes, les tubes, pignons, guidons et même les moyeux.

Actuellement un constructeur français a réalisé une bicyclette presque entièrement construite en alliage léger : Nous donnons ci-dessous les gains de poids réalisés (extrait de la revue de l'aluminium).

	Acier	Duralumin
Jantes, la paire	1.200 gr.	750 gr.
Guidon	850 "	330 "
Garde-boue, la paire	1.200 "	450 "
Pédalier (maniv. et pignon)	600 "	350 "
Freins, la paire	800 "	400 "
Moyeux, la paire	450 "	320 "
Selle (chariot support)	625 "	350 "
Tige de selle	100 "	50 "
Divers : boulonnerie, écrous de rayons, dérailleurs	700 "	350 "
	6.525 "	3.350 "

La différence, soit 3 Kg. 175 gr. représente presque la 1/2 du poids des pièces en acier, ce qui permet de réaliser la bicyclette moderne touriste à 10 Kg. et celle de course à 7,500 Kg.

Pendant la guerre mondiale qui a raréfié certains métaux, surtout le cuivre et ses alliages : bronze et laiton, on a cherché à les remplacer par des alliages à base d'aluminium, notamment pour les écrous de rayons, les pièces de valve, de dérailleurs.

La fabrication de ces différentes pièces décolletées est identique à celle des pièces laiton, sauf bien entendu, l'adaptation des angles de coupe des outils et vitesses de coupe, de taraudage... pour le nouveau métal. Nous n'en parlerons pas.

Par contre certaines pièces, telles que les manivelles méritent une attention particulière : elles sont exécutées en duralumin à une section un peu supérieure à celle des manivelles acier, tout en conservant un poids inférieur. Elles sont forgées en matrices à peu

près identiques, et subissent ensuite un traitement thermique qui doit être impeccable, car on a constaté des résultats franchement mauvais, pour des écarts de température ne dépassant pas 10° .

On exécute aussi en alliage d'aluminium les différents raccords, la boîte de pédalier, les pattes de fourche et les pattes AR. Toutes ces pièces sont assemblées sur tubes en duralumin qui ont une résistance de 42 Kg. au m/m².

Les tubes sont à section ronde ou octogonale, comme le montre la Fig. 138 et les raccords effectuent le serrage à pincé au moyen de boulons spéciaux dont le corps pénètre

sur l'extérieur du tube, et empêche le déboîtement. Les extrémités des tubes sont bourrées de liège pour absorber les vibrations. Il n'y a donc ni brasure ni soudure pour l'assemblage.

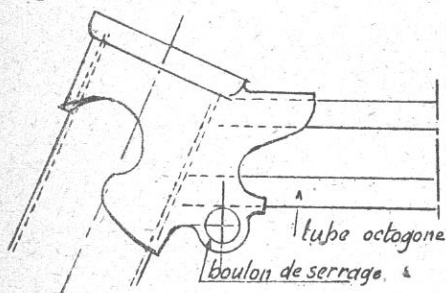


Fig. 138.

Le montage de la tête de fourche se fait en coulant directement la pièce sur le pivot, et en rendant plus intime la pénétration par des trous prévus dans le tube, et une rondelle soudée à l'extérieur et également percée de trous dans lesquels pénètre le métal coulé. Ajoutons que le cadre ainsi obtenu n'est pas émaillé, ni chromé mais simplement poli.

Bronze d'aluminium : Le bronze d'aluminium remplace l'acier dont il dépasse même la résistance : certains bronzes donnent 80 Kg. au m/m² et plus. On a donc réalisé en ce métal les colliers de direction, les clefs à 8 trous, les branches de freins, les poignées de

freins et pièces de faible poids qui sont coulés en coquille et sortent complètement finies.

Toutefois l'emploi de ce métal se trouve limité en raison du prix assez élevé, et il a disparu complètement pendant la guerre en raison du manque de cuivre.

Laiton : On exécute en laiton les pièces décolletées de la valve, les écrous de rayons, les rondelles de guidon, mais ces fabrications ont été toutes remplacées par les alliages d'aluminium comme ci-dessus. Néanmoins il est probable que le laiton reprendra sa place après la guerre, sauf si le prix du cuivre restait très élevé.

CHAPITRE VI

DIFFÉRENTS MODÈLES DE PROPULSION ET SUSPENSION

Changements de vitesse : Nous avons montré dans la technique du vélo, que l'effort exigé aux pédales augmente sérieusement avec la pente à gravir, et qu'il y a intérêt à ne pas dépasser une valeur limite de cet effort, à moins bien entendu que la rampe ne soit très courte.

Pour arriver à garder cet effort à peu près constant on a donc été amené à adopter, comme sur les voitures, des changements de vitesse, qui diminuent le développement à mesure que la pente augmente.

Les solutions apportées sont très nombreuses : 1° La plus simple est obtenue par retournement de la roue AR qui porte un pignon différent sur chaque côté du moyeu.

Cette façon de changer de vitesse a été rendue pratique par l'emploi de la patte dite retournée et des écrous papillons, qui rendent le démontage et le remontage de la roue très rapide.

2° **Rétropédalage**, Fig. 139 : Ce système bien connu repose sur la commande du moyeu AR, soit par pédalage direct (sens normal), attaquant le petit pignon, soit par pédalage rétro (sens inverse), attaquant le grand pignon et donnant alors la petite vitesse.

Ce dispositif donne donc 2 vitesses sans grande complication : il demande une chaîne plus longue et dévoyée, et un petit pignon de renvoi.

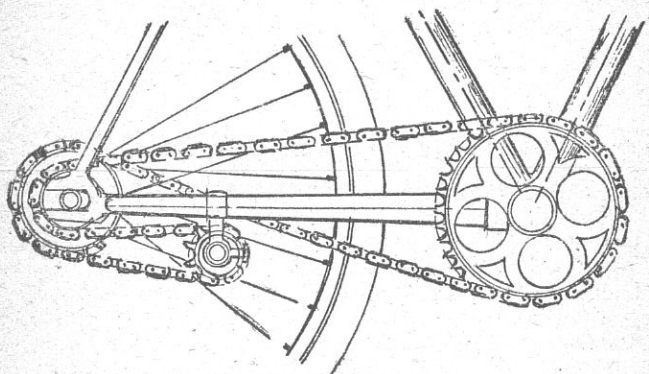


Fig. 139.

Il permet de changer instantanément de vitesse par simple changement de pédalage. D'ailleurs le rétropédalage à l'avantage de faire travailler les muscles arrière de la jambe qui se reposent en pédalage direct, et sont les plus puissants. Avec un braquet approprié, on grimpe en rétro presque toutes les côtes sans grande fatigue, car l'angle d'utilisation des pédales est beaucoup plus grand : 280° qu'en pédalage direct : 180° à 200° et permet une action simultanée des deux jambes. (Fig. 140).

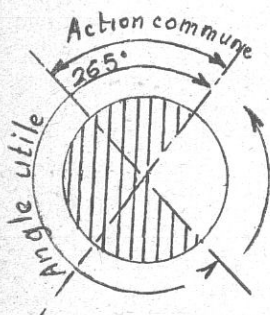


Fig. 140.

3° Changement de vitesse par différentiel, système Barthélemy : Ce système représenté,

Fig. 141 est apparenté au précédent sauf qu'il n'utilise qu'un seul sens de pédalage, les 2 pignons de la roue libre tournant dans le même sens.

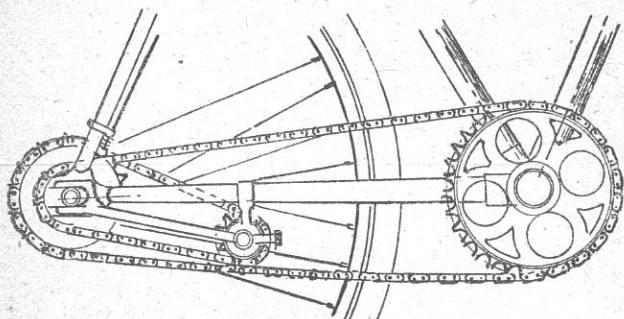


Fig. 141.

Un dispositif de commande au cadre permet de rendre solidaire l'un des 2 pignons de la couronne à rochets de la roue libre.

Le cliquet d'entraînement d'un pignon est immobilisé de manière à rendre ce pignon fou, tandis que le cliquet du 2^e pignon est en prise avec une des dents de la roue à rochets.

4^o Changements de vitesse au moyeu : Cette solution a été employée par les principaux constructeurs : en Angleterre : B. S. A., en Allemagne : Torpédo, en France différentes maisons telles que Terrot. Toutes ces réalisations se ressemblent et nous donnons Fig. 142, la coupe longitudinale d'un moyeu 3 vitesses : le mécanisme comporte une couronne dentée extérieure sur laquelle engrenent des pignons satellites qui sont également en prise avec un pignon central.

La vitesse moyenne est obtenue en rendant solidaire le corps de moyeu de la roue libre et tout l'ensemble tourne à la même vitesse que celle-ci.

La petite vitesse est obtenue en embrayant la pièce portant les satellites avec le moyeu, et la grande vitesse en rendant solidaire la couronne des satellites avec la roue libre : les satellites prennent appui sur le pignon central et entraînent la couronne dentée extérieure qui fait alors un tour complet plus une fraction de tour

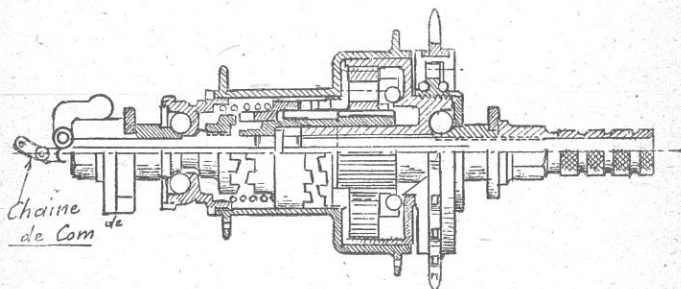


Fig. 142.

égale au rapport du nombre de dents du pignon central sur celui de la couronne. Si l'on compte 20 dents au pignon central, 22 dents aux pignons satellites et 64 dents à la couronne extérieure, les 3 vitesses obtenues ont les valeurs ci-dessous :

Vitesse moyenne..... 1.

Petite vitesse : $1 - \frac{20}{64} = \frac{11}{16}$ de tour soit : 0,687.

Grande vitesse :

$1 + \frac{20}{64} = \frac{21}{16}$ de tour, soit : 1,313

On voit donc que le cycliste a ainsi à sa disposition une gamme de vitesses bien échelonnées allant jusqu'au double de la plus petite.

Moyeu B. S. A., Fig. 143 : Ce moyeu exécuté également avec pignon satellites donne la même gamme de vitesses et le changement de vitesse est également

obtenu par une chaînette qui déplace à l'intérieur du moyeu la pièce C portant les satellites :

La vitesse moyenne se fait au milieu de la course : dans cette position la pièce A entraîne B par les 2 cliquets intérieurs qui à son tour entraîne D et le corps par les 2 cliquets extérieurs.

La petite vitesse se fait en I, la pièce A entraîne B qui est taillée à sa périphérie et entraîne les satellites qui prennent appui sur le pignon central et com-

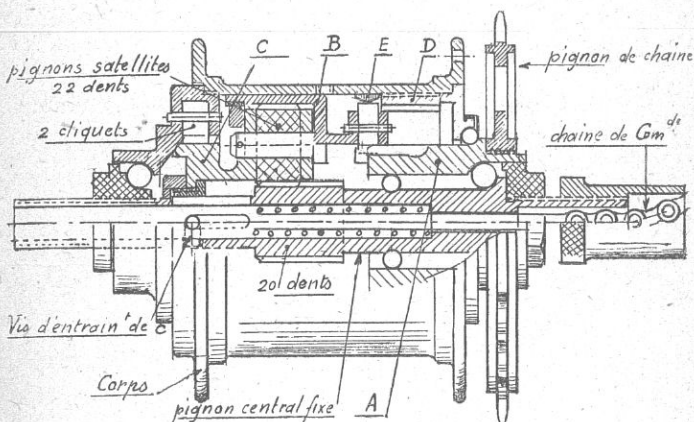


Fig. 143.

mandent C à vitesse réduite, et C entraîne à son tour la partie gauche du corps par cliquets.

La grande vitesse se fait en 3 : la pièce A ne peut entraîner B, car les 2 cliquets sont sur la partie lisse et A commande directement C, par les dents de loup taillée en bout de chaque pièce : les satellites prennent appui sur le pignon central et entraînent la couronne dentée B et par suite le corps à une vitesse accélérée dans le rapport du nombre de dents du pignon central N sur celui de la couronne N' soit $1 + \frac{N}{N'}$.

$$\frac{N}{N'}$$

Changement de vitesse par dérailleur : Ce mode de de changement de vitesse bien connu, Fig. 144, se compose d'une roue libre à double ou triple denture, d'un pignon balladeur monté sur un axe solidement fixé au cadre, d'un petit pignon-tendeur de chaîne, et d'un dispositif de commande par câble et manette fixée au cadre ou au guidon.

Fonctionnement : Le changement se fait en pédalant en arrière, de façon que le brin conducteur de la chaîne soit celui inférieur, et le pignon balladeur est amené par la manette de commande et le câble en

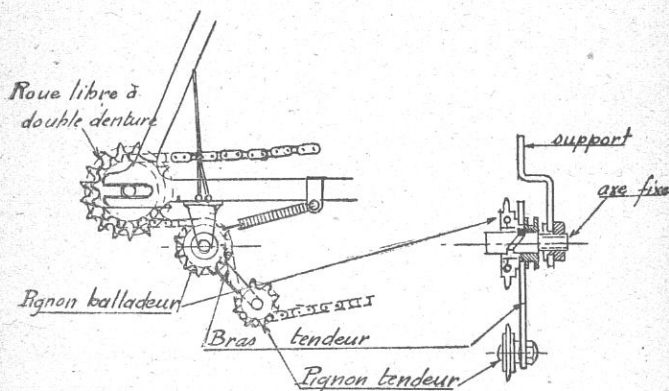


Fig. 144.

face de l'une ou l'autre des dentures de la roue libre. Le pignon-tendeur assure automatiquement la tension de la chaîne dans sa nouvelle position.

Ce dispositif donne donc 2 ou 3 vitesses, selon qu'on monte sur le moyeu AR une roue libre à double ou triple denture ; en montant sur le pédalier un pignon double, on réalise alors une gamme de 4 ou 6 vitesses.

Il faut choisir la deuxième denture du pignon de pédalage de façon que les nouvelles obtenues prolongent

gent régulièrement la gamme de vitesse donnée par la première denture.

Changement de vitesse par moyeu-dérailleur Fig. 145 : Dans les systèmes précédents le changement de vitesse se fait en passant la chaîne d'un pignon à l'autre, ce qui la force de travailler dans un plan différent de celui du pignon de pédalier.

Le dispositif mis au point par une grande maison

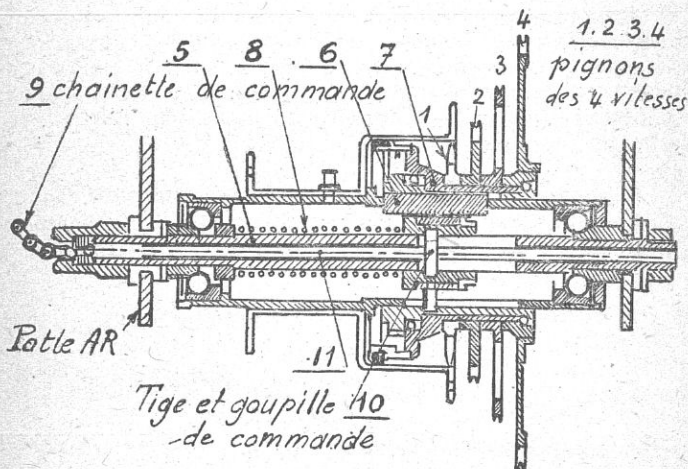


Fig. 145.

française remédie à cet inconvénient, car c'est le pignon entraîneur qui vient se placer dans la ligne de chaîne : le moyen est télescopique, il comporte un corps de moyeu monté sur 2 roulements, un manchon composé de deux parties 6 et 7 coulissant sur l'axe 5. Sur ce manchon, qui porte un dispositif de roulement libre sont montés 4 pignons 1, 2, 3 et 4, ayant respectivement 13, 17, 22 et 29 dents.

Le manchon est déplacé par un doigt intérieur 10,

entraîné par un coulisseau relié à une chaîne commandée par la manette du secteur à 4 positions.

Le ressort 8 oblige toute la partie mobile portant les quatre pignons à prendre la position que lui donne la longueur de la chaîne 9.

Le dispositif comporte un pignon à gorge, qui guide la chaîne pour la forcer à passer d'un pignon plus grand à un plus petit, et un pignon-tendeur monté sur un bras à ressort, comme déjà décrit.

Pour le changement inverse, c'est-à-dire pour passer d'un petit pignon à un grand, on a recours à un artifice consistant en une gorge creusée à la périphérie des dentures et qui permet d'accrocher les plaquettes de la chaîne dès que celle-ci est sollicitée à se déplacer vers le grand pignon.

Changement de vitesses avec pédalage alternatif : Ce système que l'on doit au même constructeur, est basé sur la commande de la roue AR par pédalage alternatif des

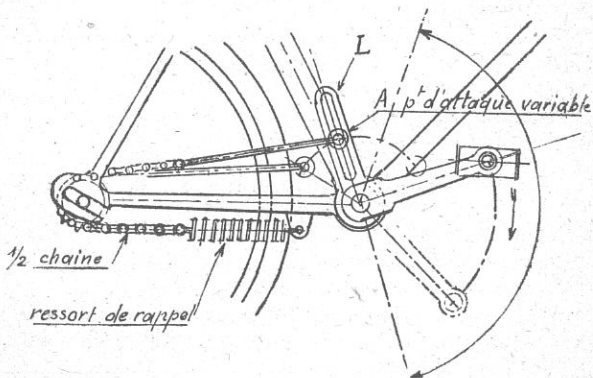


Fig. 146.

deux jambes, chaque pédale effectue une fraction de tour au lieu d'une rotation continue.

La pédale de droite attaque le moyeu AR par une demi-chaîne engrenant sur la roue-libre montée à droite, après avoir parcouru la course de travail, elle est ramenée à sa position de départ par un ressort de rappel, qui maintient constamment la pédale en contact avec le pied.

La pédale de droite étant au repos, c'est celle de gauche qui entre en action en attaquant la roue libre montée à gauche R'.

Le changement de vitesse est obtenu en variant la position du point d'attaque A de la chaîne sur le levier : on peut ainsi obtenir une gamme de vitesses très étendue, jusqu'à 10 vitesses en ayant 10 positions échelonnées sur le levier L.

Toutefois, nous ne pensons pas qu'il soit bien utile d'avoir un nombre de vitesses aussi élevé, car il est certain que le cycliste devrait à chaque instant changer pour utiliser la vitesse optimale. Nous croyons qu'il est sage de se limiter à 3 ou 4 vitesses, pour le cyclisme en montagne.

Changement de vitesse par pignons côniques : Ce système que nous décrivons plus loin, permet de réaliser une gamme de vitesses, en ayant plusieurs couples de pignons côniques en prise, et en changeant le couple de commande par un clavettage coulissant.

La aussi, il n'y a pas intérêt à avoir un trop grand nombre de vitesses, ce qui multiplie le nombre des pignons en prise, et par suite augmente les frottements d'une façon exagérée.

Etude de quelques curieux moyens de propulsion :
Commande par couple de pignons elliptiques. Fig. 147. En partant de l'idée que dans le pédalage l'effort maximum est obtenu quand l'une des pédales est horizontale, donnant ainsi le plus grand bras de levier, et qu'à cette position devrait judicieusement correspondre le développement maximum, on a eu l'idée de commander

la roue AR par l'intermédiaire d'un couple de pignons elliptiques.

Sur l'axe de pédalier est calée une roue elliptique A dont le grand axe est orienté suivant la ligne des manivelles : elle engrène avec une 2^e roue identique B, le tracé des deux roues étant exécuté suivant la propriété bien connue de l'ellipse, et d'après la distance 01,02.

L'engrènement se fait d'une façon continue et le rapport des vitesses v_1 et v_2 des 2 roues varie continuellement suivant la formule :

$$v_2 = v_1 \times \frac{R_1}{R_2}$$

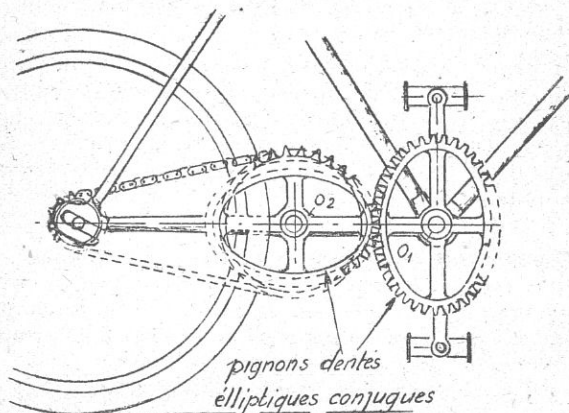


Fig. 147.

elle passe donc par un maximum à chaque demi-tour quand le bras de levier d'une manivelle est maximum, pour passer par un minimum au 1/4 de tour suivant quand les deux manivelles sont aux points morts haut et bas.

Cette réalisation n'a pas été suivie dans la pratique en raison de sa construction délicate et coûteuse pour avoir un engrènement correct, et d'autre part, elle

alourdit sensiblement et introduit des frottements supplémentaires qui annulent le bénéfice de l'idée première.

Pignon élan : Reprenant la même idée, un autre inventeur : M. Lantier, a solutionné l'attaque directe par un pignon à genre elliptique, dont le grand axe est calé à 90° de la ligne des manivelles.

Le tracé de la courbe doit être tel que la chaîne

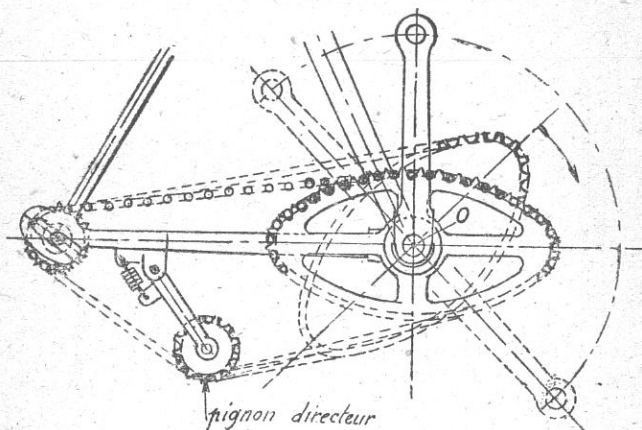


Fig. 148.

garde une longueur constante dans les diverses positions autour de l'axe 0.

Cette condition n'est d'ailleurs pas nécessaire en montant un pignon-tendeur qui rattrape les variations de longueur.

Pignon polygonal à denture réglable : Citons à titre de curiosité qu'un inventeur a fait breveter un dispositif d'entraînement de la chaîne par un pignon polygonal, composé de plusieurs parties : 6 par exemple qui s'engrènent successivement avec la chaîne et que l'on

peut écarter de l'axe du pédalier de manière à augmenter le développement. La Fig. 149 montre le schéma de cette réalisation, mais nous n'avons pas connaissance

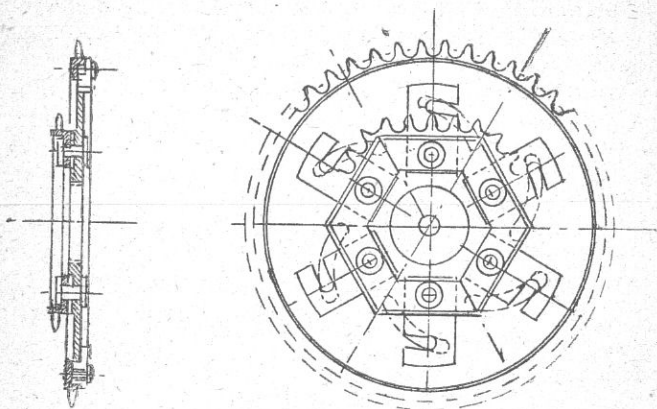


Fig. 149.

que cette application se soit généralisée dans la pratique, malgré que l'idée soit assez séduisante au premier examen (M. C. Drevet, Loire).

Commande par pignons coniques, Fig. 150 : Ce dispositif se compose de deux couples de pignons coniques : le premier est monté sur l'axe de pédalier et sur un axe parallèle aux tubes du bas. Sur ce même axe repère 3 est claveté le pignon 4 qui attaque le pignon 5 monté sur le moyeu AR.

Le développement est obtenu par le produit de la longueur développée de la roue AR par le rapport :

$$\frac{N1 \times N4}{N2 \times N5}$$

N1 et N4 étant les nombres de dents des roues menantes ; N2 et N5 ceux des roues menées.

En montant plusieurs couples avec des rapports

différents, soit au pédalier, soit au moyeu AR, on obtient différentes valeurs du rapport R et par suite des vitesses différentes : il suffit de monter le pignon d'entraînement avec un clavetage coulissant sur l'axe, et de varier la position de la clavette par une commande à câble.

Le rendement de cette commande dépend en grande partie de la perfection apportée dans le taillage des pignons, ainsi que dans la position correcte des axes et des pignons entre eux, à l'origine et après usage. Il est nécessaire que l'axe transversal soit monté sur

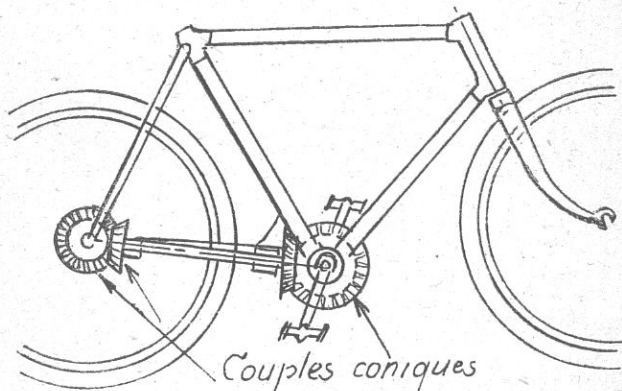


Fig. 150.

roulement à billes, de façon à diminuer les frottements au minimum et à rendre l'usure pratiquement nulle.

Après avoir eu une période d'actualité, ce mode de transmission n'a pas su conquérir la faveur du grand public et a disparu peu à peu.

Nous pensons que la commande par chaîne, s'est révélée supérieure tant au point de vue rendement mécanique qu'à celui de la modicité du prix, surtout actuellement avec les chaînes produites en très grande série.

Il faut dire ; pour être juste, qu'il n'existait pas à l'époque de machines à tailler des cônes spiraux à grande production, et que les couples à denture droite donnent un engrenement par à-coup, malgré toute la perfection apportée. Il est probable que la comparaison faite actuellement ne serait pas aussi désavantageuse pour les pignons coniques.

Propulsion par mouvement alternatif des pédales :

Nous avons déjà décrit le dispositif fonctionnant d'après ce principe et utilisant deux demi-chaîne attaquant chacune une roue libre de l'axe AR.

Nous reproduisons par la Fig. 151, une autre réali-

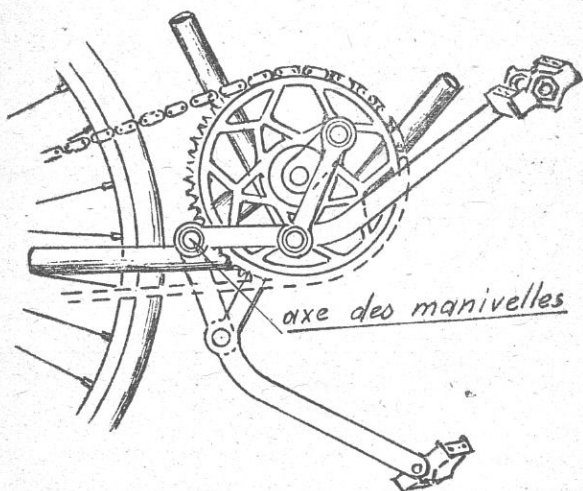


Fig. 151.

sation exécutée par une maison Stéphanoise et comportant deux grandes manivelles recevant les pédales et attaquant le pédalier par deux petites bielles qui transforment le mouvement alternatif en mouvement continu.

L'avantage de ce système réside, comme dans le pré-

cèdent, dans la suppression du point mort des manivelles. Par contre les 4 bielles supplémentaires qui en résultent sont la cause d'un prix plus élevé et de frottements inutiles.

Guidon propulseur : Plusieurs inventeurs ont été séduits par l'idée de venir soulager l'effort musculaire des jambes par un mouvement des bras, qui ne peinent pas dans le vélo normal, puisque les déplacements du

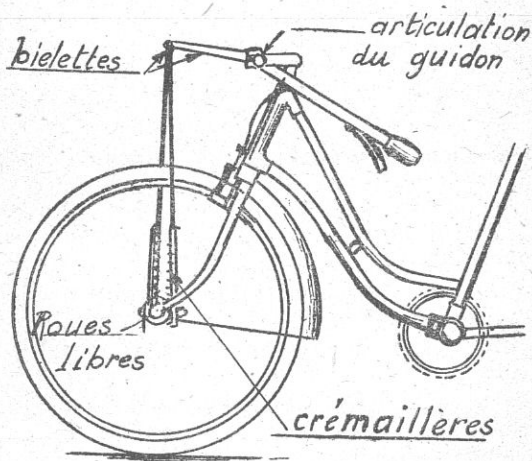


Fig. 152.

guidon pour assurer la direction sont de peu d'amplitude et sans efforts.

Cette aide est surtout appréciable dans une forte rampe, et l'auteur a pu constater par lui-même, qu'on arrive avec ce guidon à gravir plus facilement une côte qui serait impraticable avec le pédalage seul.

Nous indiquons la solution de M. Baudet de Morez, qui attaque la roue AV munie de 2 roue-libres calées en sens inverse par deux crémaillères placées l'une en AV

de l'axe. Fig. 152. Ces deux crémaillères sont fixées chacune à l'extrémité d'une bielle portée par le guidon, et sont propulsées par le mouvement alternatif de ce dernier.

Il est à remarquer que le mouvement du guidon peut être lent en raison de la longueur des leviers attaquant les deux roue-libres, et que d'autre part, il ne gêne pas du tout la direction.

Les essais effectués sont concluants dans l'efficacité de l'aide apportée au pédalage : quand au supplément de poids et de prix représenté par ce dispositif, il n'est pas exagéré. Souhaitons qu'il gagne la faveur du grand public.

Suspensions élastiques : Un des plus gros reproches faits à la bicyclette, est de communiquer au cycliste tous les chocs de la route : à tel point que les Américains qui n'utilisent plus le vélo, l'ont baptisé « le secoueur d'os ».

Le problème de la suspension élastique a donc été étudié par de nombreux chercheurs, et les solutions sont très nombreuses : nous allons en passer quelques-unes en revue.

Toutes les parties ont été successivement étudiées et en premier lieu vient la fourche, qui est la première à recevoir les trépidations : ensuite le guidon, la selle et l'arrière du cadre ont été munis de dispositifs élastiques, et même la direction, le pédalier et les moyeux.

Fourche élastique, Fig. 153 à 158 montrent différentes réalisations. Les deux premières 153-154 et la dernière 158 sont obtenues en articulant la fourche autour d'un axe passant par la tête de fourche. Dans Fig. 153, c'est un gros ressort de traction qui encaisse les trépidations. Tandis que dans Fig. 154, c'est un ressort à lames multiples, et dans Fig. 158 c'est un ressort de compression prenant appui sur un bras placé à l'arrière.

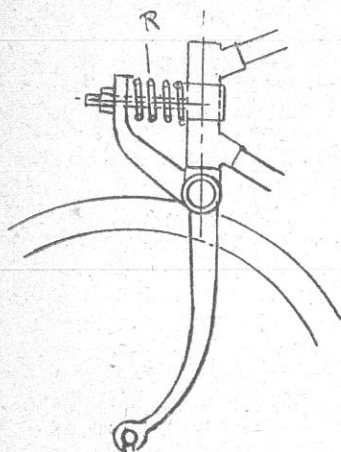


Fig. 153.

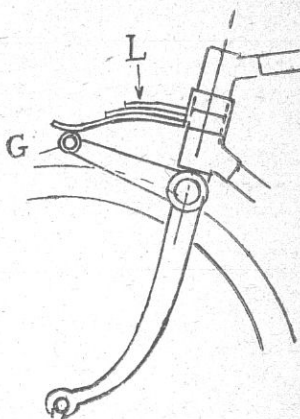


Fig. 154.

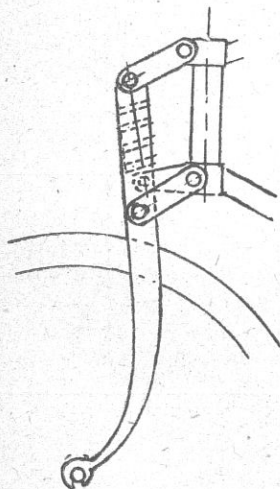


Fig. 155.

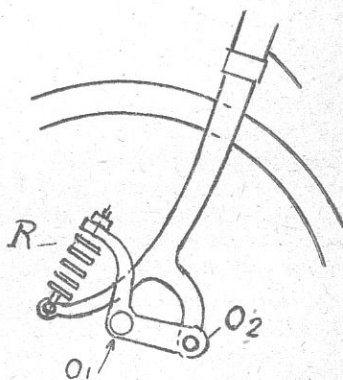


Fig. 156.

La Fig. 155 représente la fourche classique à 4 biellettes en parallélogramme, dans ce type les fourreaux restent parallèles à eux-mêmes dans les déformations de la fourche et c'est un ressort de traction qui ramène la fourche à sa position première.

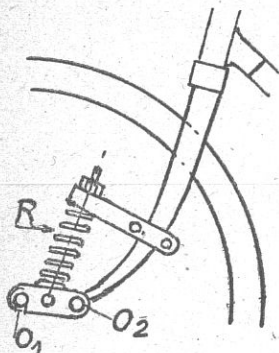


Fig. 157.

Dans la Fig. 156, le moyeu AV est porté sur 2 biellettes articulées en O2, les ressorts compensateurs travaillent à la traction et sont attachés à l'extrémité des biellettes d'une part et à celle des fourreaux d'autre part. Dans la Fig. 158, les biellettes sont placées en avant, et les ressorts prennent appui sur un fort bras en tôle nervurée serré sur les fourreaux : ils travaillent à la

compression à l'inverse de la Fig. 157 précédente. L'avantage de cette disposition réside dans le fait qu'elle peut s'adapter sur toutes les fourches normales, sans modifications. Par contre, elle a l'inconvénient de porter la roue un peu en avant.

De toutes, c'est sans conteste la fourche à parallélogramme qui est la mieux, mais aussi la plus coûteuse et la plus lourde ; aussi n'a-t-elle pas été adoptée pour la bicyclette, mais seulement pour le vélo-moteur.

Arrière élastique : l'auteur a réalisé un vélo élastique avec direction et arrière monté sur ressorts. La Fig. 159 montre que l'arrière est articulé immédiatement après la boîte de pédalier : les

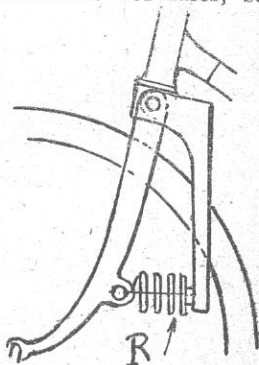


Fig. 158.

boîte de pédalier : les

AR du bas sont assemblés à la boîte par des lames d'acier trempé, tandis que les haubans sont guidés dans deux bagues attachées au raccord de selle et articulées de façon à suivre les petites différences d'inclinaison des haubans.

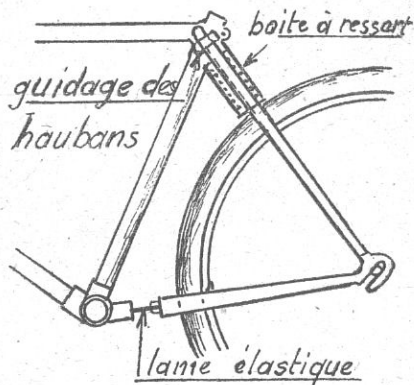


Fig. 159.

Un gros ressort travaillant à la compression, prend appui d'une part sur le raccord de selle et d'autre part sur l'entretoise des haubans, et absorbe les chocs qui lui sont transmis. Il est logé dans un boîtier cylindrique qui le protège des intempéries.

Ajoutons que l'ensemble ne pèse que 300 gr. et ne change pas l'esthétique du vélo ; nous parlerons plus loin de la direction élastique.

Cadre élastique : Nous indiquons dans la Fig. 160, le cadre « ELASTICAL », qui est composé de deux parties : l'une rigide constituée par l'avant habituel, l'autre A. B. C. D. déformable et articulée sur la boîte de péda-

lier et en A. Un fort ressort s'oppose aux déformations dues aux inégalités de la route.

Le reproche que l'on peut faire à cette solution est

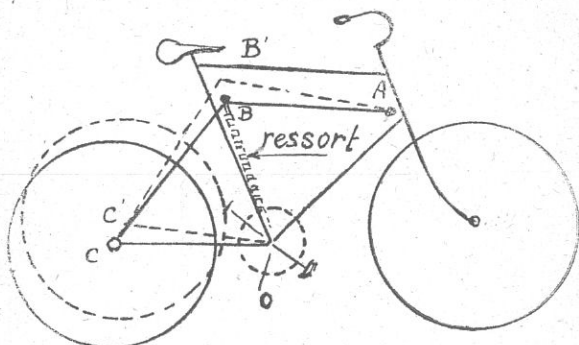


Fig. 160.

que la distance entre la selle et les pédales peut varier brusquement, ce qui peut faire lâcher les pédales.

Elle est aussi assez coûteuse et alourdit sensiblement la machine.

Bicyclette Sintési : « Nous traitons plus loin dans le chapitre consacré à l'évolution du vélo, des modifications de forme qui ont été apportées et de celles qui sont à l'essai. La bicyclette Sintési », nous intéresse ici, parce qu'elle réalise, en outre, d'une modification de forme, une suspension élastique assez heureuse.

La selle est supportée par un ressort à lames multiples, dont l'attache avec le cadre se fait au centre d'oscillations du vélo, ce qui augmente la stabilité en marche : la selle ne recevant pas directement les à-coup de l'une ou l'autre roue.

Direction élastique : Ce dispositif représenté par la Fig. 162 est destiné à absorber les chocs frontaux.

Il est constitué par un gros ressort prenant appui d'une part sur la tête de fourche, par l'intermédiaire

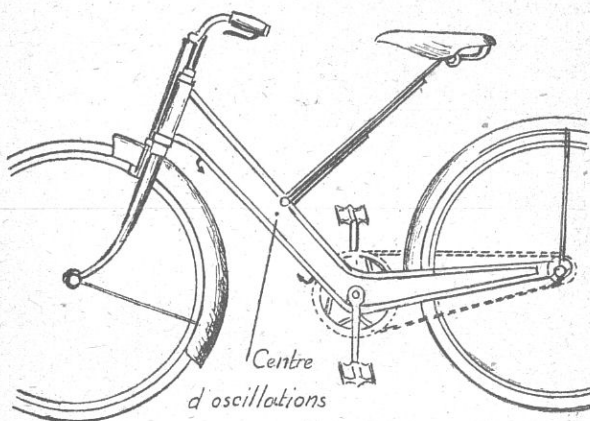


Fig. 161.

des pièces du roulement du bas, et à la partie supérieure sur une pièce vissée sur le tube de direction.

Le guidage se fait par parties coulissantes sur deux

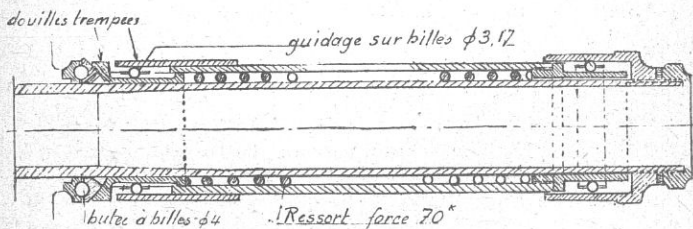


Fig. 162.

couronnes de billes tenues dans des cages tubulaires. Il n'absorbe ainsi aucun frottement.

Le roulement du bas est monté sur cuvette à rotule

prenant appui sur la bague coulissante, et assurant ainsi le portage de toutes les billes même pendant les déplacements de la fourche.

Le ressort doit être taré convenablement selon le poids du cycliste et la sensibilité désirée, et l'auteur a pu se rendre compte de l'efficacité de cette suspension sur les routes pavées, avec l'arrière élastique déjà mentionné.

Moyeu élastique : La Fig. 163 représente un moyeu

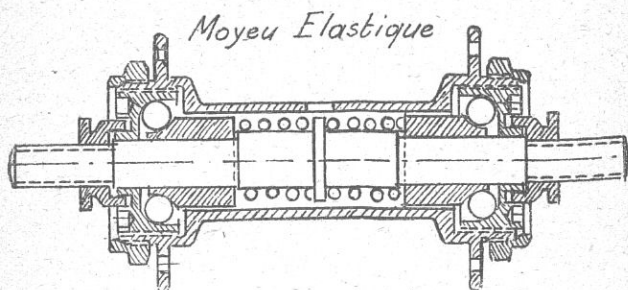


Fig. 163.

AV élastique qui permet un déplacement longitudinal du corps de moyeu par rapport à son axe et à la fourche, tout en assurant d'une façon continue, le portage des billes entre cônes et cuvettes.

Pour cela les cônes sont montés coulissant à frottement doux sur l'axe, et sont continuellement écartés par l'action de deux puissants ressorts qui s'appuient au milieu sur une collerette de l'axe.

Cette disposition permet d'absorber en partie les chocs latéraux provenant d'un obstacle abordé par un côté de la roue. Les déplacements sont limités par les épaulements de l'axe.

De par son principe même, on voit que ce système amène des variations du centre de gravité en marche,

ce qui donne l'impression d'instabilité, comme d'ailleurs certaines fourches élastiques.

Pédalier élastique : Ce pédalier est conçu sur le même principe et il est réalisé avec la même disposition des pièces que ci-dessus.

Aussi nous ne pensons pas utile de le décrire spécialement.

Guidon élastique : Afin d'absorber les vibrations des routes pavées qui « brisent les poignets », on a réalisé un guidon « antivibrateur », conçu suivant le principe du volant de même nom.

Il est constitué, comme le montre la Fig. 164 par un ressort à lames multiples solidement encastré dans

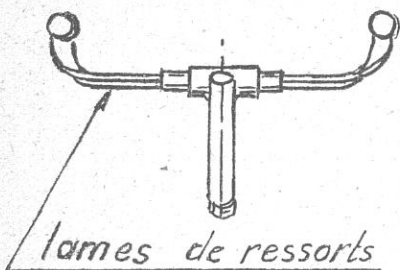


Fig. 164.

la partie centrale du guidon, et dont les lames extrêmes reçoivent les poignées à leurs extrémités.

Il est réalisé suivant la forme du guidon Trials, pour ne pas avoir à exécuter des cintres trop compliqués, et il comporte 3 ou 4 lames d'acier trempé au centre et seules

les deux plus longues se continuent jusqu'aux poignets.

Le ressort ainsi constitué est d'une grande souplesse pour absorber les trépidations dans le sens vertical, tout en gardant toute sa force pour faire pivoter la direction.

Selle élastique : La suspension de la selle a été constamment perfectionnée et notamment les selles poids

lourds sont montées sur de puissants ressorts amortisseurs.

La selle « confort tout ressort », réalise aussi une suspension très douce.

Cependant il semble qu'il y ait encore un sérieux progrès à réaliser dans ce sens ; peut-être l'emploi de selle pneumatique amènera une solution intéressante.

CHAPITRE VII

ÉVOLUTION DU VÉLO

Le vélo actuel a-t-il sa forme définitive ? Il semble qu'il ait peu évolué depuis près d'un demi-siècle, malgré plusieurs essais plus ou moins audacieux et qui ont été presque tous de durée éphémère.

Le cadre affecte toujours la forme trapézoïdale avec de légères variations dans la forme de la fourche. Le tube est toujours employé de façon générale pour la confection du cadre ; de la fourche et du porte-bagage.

Il ne faut cependant pas en conclure que la fabrication est définitivement stabilisée à sa forme actuelle, et dès maintenant on constate les tendances indiquées ci-dessous, qui, sans être révolutionnaires dans la forme, sont cependant bien nettes.

1° Emploi de matériaux nouveaux :

- A) Alliages légers à base d'aluminium, silicium et magnésium : nous avons déjà cité les applications de plus en plus nombreuses du duralumin et des autres alliages d'aluminium pour la fabrication des jantes, garde-boue, tubes, manivelles, freins ;
 - B) Emploi de pièces en matière plastique moulée, genre bakélite ou galalithe, pour différentes pièces : raccords de pompe, carters de chaîne ;
- 2° Applications de plus en plus variées de la soudure autogène et notamment de la soudure électrique pour de nombreuses fabrications, tubes,

jantes, et pour fixer en place le cadre, les garde-boue, porte-pompe, freins ;

- 3° Emploi presque total des tubes droits pour les cadres dames suivant les formes indiquées dans l'étude du cadre, et emplacement des accessoires prévu sur le cadre, certains même faisant partie du cadre, comme le porte-bagage et le porte-pompe ;
- 4° Application de plus en plus généralisée de la bicyclette avec changement de vitesses ;
- 5° Conceptions nouvelles au point de vue forme.

A) **Vélo Sintési** : Un constructeur Italien s'est écarté nettement de la forme et des matériaux habituels en abandonnant les tubes et en créant un cadre en tôle emboutie, composé de deux-demi carcasses assemblées par la direction, le pédalier et le moyeu AR. Fig. 161.

Une autre innovation réside dans la suspension de la selle qui est portée par des ressorts-lames, dont l'attache se fait au centre d'oscillations du vélo, ce qui augmente la souplesse et la stabilité en marche.

La hauteur de selle peut se régler facilement, et ce vélo peut servir indifféramment pour homme et pour dame.

A côté de certains avantages indéniables, un inconvénient sérieux existe dans le fait que par le coup de raquette des ressorts la distance de la selle aux pédales peut varier brusquement ce qui fait lâcher les pédales.

Il faut reconnaître qu'après une certaine période de vogue il y a 15 ans environ, ce type de vélo a presque disparu.

B) **Vélo horizontal** : Depuis longtemps, on a cherché à donner au cycliste une position plus confortable et plus stable en baissant le centre de gravité de l'ensemble, et on a créé le type de vélo horizontal sur lequel

le cycliste pédale presque couché et confortablement assis et appuyé sur un dossier (Fig. 165).

Cette réalisation comporte un cadre très simple reliant la roue AR au pédalier qui est tout à l'avant et qui est accolé au tube de direction portant la fourche.

Le cadre supporte un siège rembourré très confortable avec dossier qui permet de prendre appui pour produire l'effort maximum.

Le centre de gravité étant très bas, la stabilité est

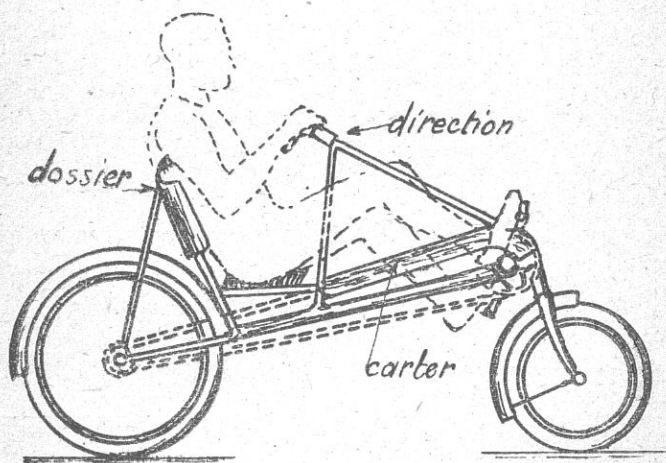


Fig. 165.

augmentée, et il est facile de mettre pied à terre, avantage apprécié par les dames.

Ajoutons que le vélo horizontal a été essayé et adopté par des coureurs qui ont réalisé des moyennes horaires impressionnantes : plus de 40 Km./h. Toutefois, nous devons dire, pour être impartial, que le vélo horizontal n'a pas encore conquis la faveur du grand public.

Autres formes : Nous donnons Fig. 166 un autre modèle qui n'est pas un vélo horizontal, puisque le cycliste conserve à peu près la position habituelle.

Il remédie à certains défauts du vélo classique : poids et encombrement exagérés et difficulté à se mettre en selle.

Le nouveau modèle présente un cadre tout à fait réduit, avec le pédalier attaché directement en avant près de la fourche. La direction est obtenue par un guidon très spécial qui forme berceau sous les cuisses du cycliste sans le gêner.

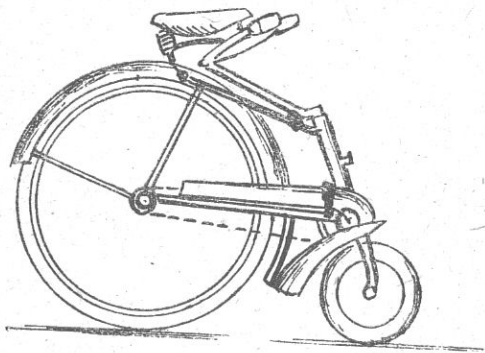


Fig. 166.

Les réflexes sont les mêmes pour la direction que dans le vélo normal : tourner le guidon à droite pour aller à droite.

La roue AV est très petite avec une fourche en tubes cintrés en arrière et la position de la selle est surbaissée, ce qui facilite le départ.

Ce nouveau modèle a joui d'une certaine faveur en Italie, où il est né, puis ensuite en Belgique, mais il ne semble pas avoir pris un essor en France et dans les autres pays, malgré les avantages cités.

En marge du vélo : De même que les progrès de la construction automobile ont rendu possible le moteur d'avion, et ont en quelque sorte enfanté l'aéroplane, de même la construction cycliste a débordé de son cadre et donné naissance à des machines qui lui sont plus ou moins apparentées :

Nous citerons le TANDEM, le VELO-NAUTIQUE, la TROTINETTE à pédales, l'AVIETTE, et enfin le VELO-MOTEUR.

Tandem (Fig. 167) : Le tandem déjà étudié pour le cadre, ne se différencie du vélo courant que par le nombre de selles, guidons, pédaliers et chaînes.

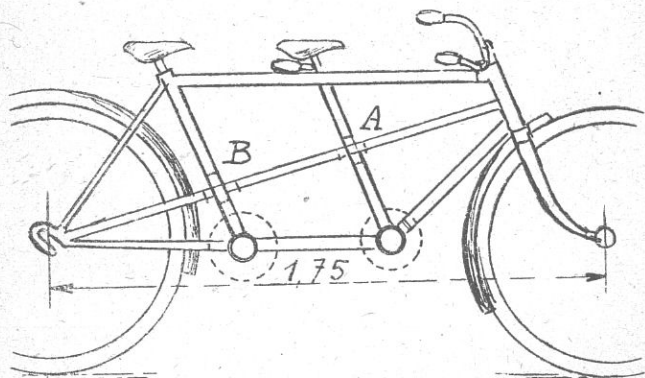


Fig. 167.

On construit couramment des triplaces, et à titre de curiosité, nous citerons un tandem à 5 places, qui servait pour l'entraînement des coureurs.

Trotinette-vélo : En dehors de la trotinette jouet que l'enfant propulse en prenant appui sur le sol, par bonds successifs, on a réalisé un type qui est un véritable vélo miniature actionné par pédales. (Fig. 168).

Le mouvement de propulsion se fait par le basculement de la plateforme qui actionne une crémaillère engrenant avec une roue libre, montée sur le moyeu AR.

On peut même changer le point d'attaque de la crémaillère sur le levier et obtenir ainsi très simplement un changement de vitesse.

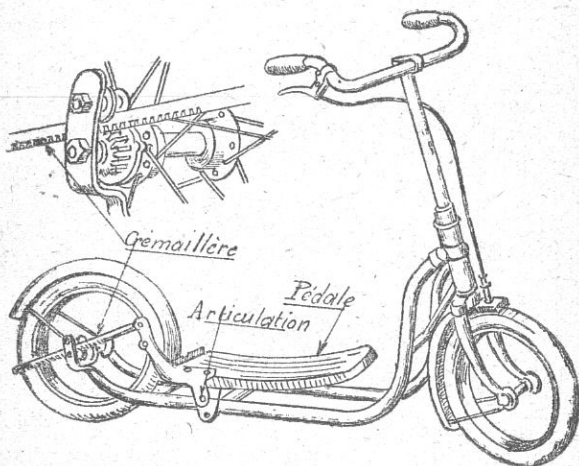


Fig. 168.

On a même réalisé des modèles à 2 pédales, actionnées chacune par un pied, de sorte que l'entraînement se fait d'une façon continue.

Vélo nautique : Le vélo nautique est monté sur 2 flotteurs et le cycliste qui à la même position (Fig. 169), que d'habitude, propulse son engin par le jeu des pédales qui transmettent leur mouvement à une petite hélice par l'intermédiaire d'un couple cône.

La stabilité est obtenue par l'écartement des flotteurs, qui sont très effilés pour offrir la moindre résistance à l'avancement.

Sur une nappe d'eau tranquille. Le vélo nautique permet de réaliser une vitesse supérieure à celle des meilleurs rameurs, et aussi certaines performances,

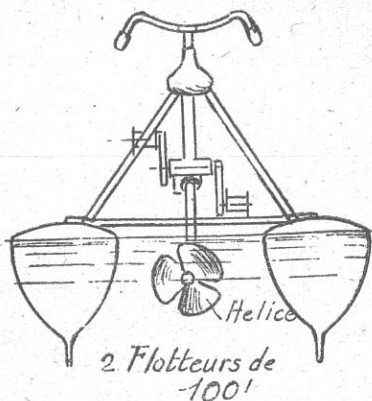


Fig. 169.

notamment la traversée de la Manche, il est vrai, en un temps plus long que Blériot, mais aussi sans moteur.

Aviette : Dès 1911, la presse avait ouvert un concours pour encourager les essais d'envol à partir d'une bicyclette : il s'agissait de quitter le sol sur une longueur d'une dizaine de mètres.

La plupart des concurrents se sont ingéniés à munir leur vélo d'une voilure soigneusement repliée pendant que le cycliste se lance à la plus grande vitesse possible. La voilure est alors déployée brusquement de manière à offrir une surface inclinée qui, recevant la réaction de l'air soulève l'appareil (si possible).

Toutes les tentatives d'aviette ont été vouées à l'échec, à part quelques bonds de décollage dûs plus ou moins à un vent favorable.

Il ne semble pas qu'il y ait mieux à espérer dans cette idée qui côtoie le vol à voile, et dans laquelle le rôle du vélo est négligeable.

Vélo pour mutilé : Ce genre de vélo pour unijambiste ne se distingue du type courant que par une fausse manivelle immobile et recevant l'extrémité du pignon, tandis que l'autre manivelle actionnée par la jambe saine propulse à elle seule le vélo.

Pour les amputés des 2 jambes, il ne peut pas être question de vélo, et ils emploient un tricycle actionné par chaîne et manivelle commandées à la main.

TANDEM (suite). Le tandem nécessite un cadre spécial extra-léger renforcé pour tenir compte à la fois de la charge double et de la distance entre appuis qui se trouve nettement augmentée de 1 m. 15 à 1 m. 75, soit de 0,60. Le moment des forces se trouve donc triplé par rapport à celui que supporte un cadre normal.

En général le cadre est renforcé par un tube diagonal allant de la direction au moyeu AR et assemblé avec les tubes verticaux par des raccords en croix en A et B. Fig. 167.

De plus le cadre est monté avec des tubes à épaisseur renforcée 12/10 et 15/10, ainsi que les fourreaux de fourche qui fatiguent beaucoup.

Ajoutons que le tandem, prévu pour effectuer de grandes randonnées, est presque toujours équipé avec changement de vitesse jusqu'à 6 vitesses.

Dispositifs antivol : Ces dispositifs sont extrêmement nombreux et peuvent se classer ainsi :

- 1° Blocage de la roue AR par cadenas à clef ou à secret, par chaîne ou câble ;
- 2° Blocage du pédalier par les mêmes moyens ;
- 3° Immobilisation de la direction, soit en attachant le guidon au cadre, soit en bloquant la fourche ;
- 4° Suppression de la selle ou son utilisation rendue

impossible. (Certain cycliste ayant imaginé de la munir de pointes qui sortaient à volonté quand il abandonnait son vélo).

Tous ces dispositifs sont bien connus, et nous nous bornons à les signaler.

Camping : La bicyclette s'est également orientée pour le camping afin de permettre les longues randonnées, avec repas et campement sur place.

Selle-camping : Elle permet au cycliste d'avoir toujours un siège à sa disposition. Elle est constituée par un raccord serré sur le raccord de selle et portant 3 tubes, qui sont rangés parallèlement au tube du haut.

Ces 3 tubes peuvent se déployer en formant un trépier, Fig. 170, avec trois pointes évasées donnant une

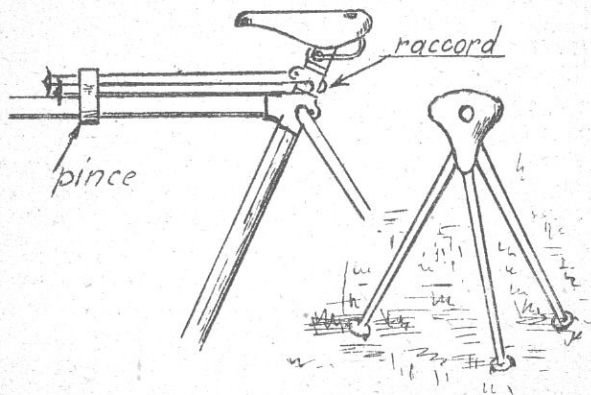


Fig. 170.

bonne assise sur le sol. Il suffit de sortir la tige de selle et de déployer le trépied pour avoir aussitôt un siège confortable.

Ce dispositif ne gêne nullement le cycliste ; il est d'un poids réduit et est apprécié des cyclo-touristes et de ceux qui doivent rester au même endroit, tels que les pêcheurs et paysagistes. Ajoutons que ce dispositif met le vélo à l'abri du vol, une fois la selle enlevée.

CHAPITRE VIII

COMMENT CHOISIR SON VÉLO

Au cours de notre exposé, nous avons montré comment il faut choisir les dimensions du cadre ; de la fourche, des manivelles..., pour que ces différents organes soient le mieux adaptés à la taille du cycliste, et à sa longueur de jambes : Voir technique du vélo, page 11 bis, formes de cadres, p. 14, étude de la fourche p. 17.

Le développement optimum est déterminé par les aptitudes physiques du cycliste : il est indépendant de la taille et du poids, on compte 5 m. 20 à 5 m. 60 comme valeur moyenne (p. 11 bis), mais certains cyclistes bien doués s'accommodent très bien de « braquets » de 6,50 et plus sur route.

Quand aux vélos de piste, ils ont un développement bien supérieur : 12 à 15 m. et même plus pour les courses derrière entraîneurs en motocyclette.

Pour la légèreté, nous indiquons l'emploi de tubes conifères renforcés à leurs extrémités ; des rayons en 10/12 et même 9/11 ; des guidons en duralumin. A ce sujet, nous faisons remarquer que pour le démarrage il faut chercher le gain de poids surtout sur les parties situées le plus loin de l'axe des moyeux, c'est-à-dire les pneus et les jantes.

C'est pourquoi nous conseillons l'emploi de jantes extra-légères en bois ou duralumin et de boyaux extra mince et résistant en para pur de premier choix pour amateurs de vitesse.

Pour ceux-ci, le guidon sera choisi surbaissé et du type à 4 positions ; la selle du modèle course très allongée sera en cuir extra souple et inextensible ; les pédales extra-légères avec câle-pieds ajustés aux chaussures ; la chaîne résistante devra être très souple à tous les maillons tout en ayant un jeu total très réduit ; les pignons de pédalier et de moyeu AR soigneusement taillés pour engrener sans à-coup avec la chaîne ; les moyeux et roue libre devront être très doux au roulement, mais sans jeu et sans points durs.

Pour le changement de vitesse, le nombre doit être choisi d'après la région, et si elle est très accidentée avec des côtes très longues, on peut adopter 3 ou 4 vitesses. Pour les tandems il est utile d'avoir au moins 3 vitesses.

Pour ces mêmes régions, le problème du freinage est primordial : le type de frein choisi devra être très puissant, sans être brutal à l'attaque, et l'on peut prévoir la double commande, si l'on craint la rupture possible d'un câble.

Nous conseillons l'emploi de freins puissants dans le type du moyeu à frein sur tambour, dont l'efficacité reste constante, étant à l'abri des poussières et de la pluie, ce qui n'est pas le cas des freins sur jantes.

Eclairage : Le problème de l'éclairage est très important pour le cycliste qui doit envisager des déplacements de nuit fréquents et sur route présentant des croisements dangereux ou des obstacles imprévus.

Nous estimons qu'un seul phare est souvent insuffisant pour les deux raisons suivantes :

- 1° Qu'il peut se produire une panne de lampe, de contact ou encore coupure de câble privant brusquement le cycliste de lumière au moment le plus inopportun ;
- 2° Que le faisceau suffisamment intense à une distance de 20 à 50 m. n'éclaire pas assez de près,

pour éviter les obstacles qui arrivent sur la roue AV : pavé ou tesson de bouteille.

Nous conseillons d'équiper avec double éclairage c'est-à-dire 2 dynamos et un phare puissant fixé au cadre pour éclairage au loin et un phare plus faible fixé à la fourche ou au garde-boue AV pour éclairage de près.

Il faut aussi un timbre avertisseur puissant dans le genre de celui qui fonctionne par entraînement de la roue, un rétroviseur et même pour les cyclo-touristes qui veulent faire de longues randonnées, il est utile d'avoir le porte-carte et un compteur kilométrique.

CONCLUSION

Nous espérons avoir intéressé nos lecteurs, et serons heureux d'apprendre par la suite que nous avons pu les initier à quelque particularité qu'ils ne connaissent pas encore.

Nous pensons que beaucoup d'entre eux seraient également désireux de connaître notre opinion sur l'avenir de la bicyclette dans notre monde qui évolue rapidement vers le machinisme et la motorisation dans toutes les formes de l'activité humaine et en particulier dans les transports.

Nous croyons au progrès, et à l'évolution vers les modes de transports de plus en plus rapides, mais aussi à la spécialisation de ces moyens selon le poids chargé et la distance à parcourir.

Cette dernière considération nous permet de conclure sans hésiter que la bicyclette est le mode idéal pour tous les utilisateurs qui doivent se déplacer de quelques kilomètres, au même titre que l'automobile pour les distances de plusieurs centaines de kilomètres et l'avion pour les distances supérieures.

Sans vouloir préjuger de la forme définitive de la

bicyclette, elle est et sera longtemps encore, un outil fidèle de l'homme, diminuant la fatigue et économisant le temps du travailleur et aussi un moyen de culture physique et de sport, au même titre que l'aviron ou le ski.

A ce dernier point de vue, nous sommes certains que c'est précisément chez les peuples les plus motorisés qu'elle gardera son utilité pour l'entraînement physique et sportif.

« Nous avons foi en l'avenir de la bicyclette ».

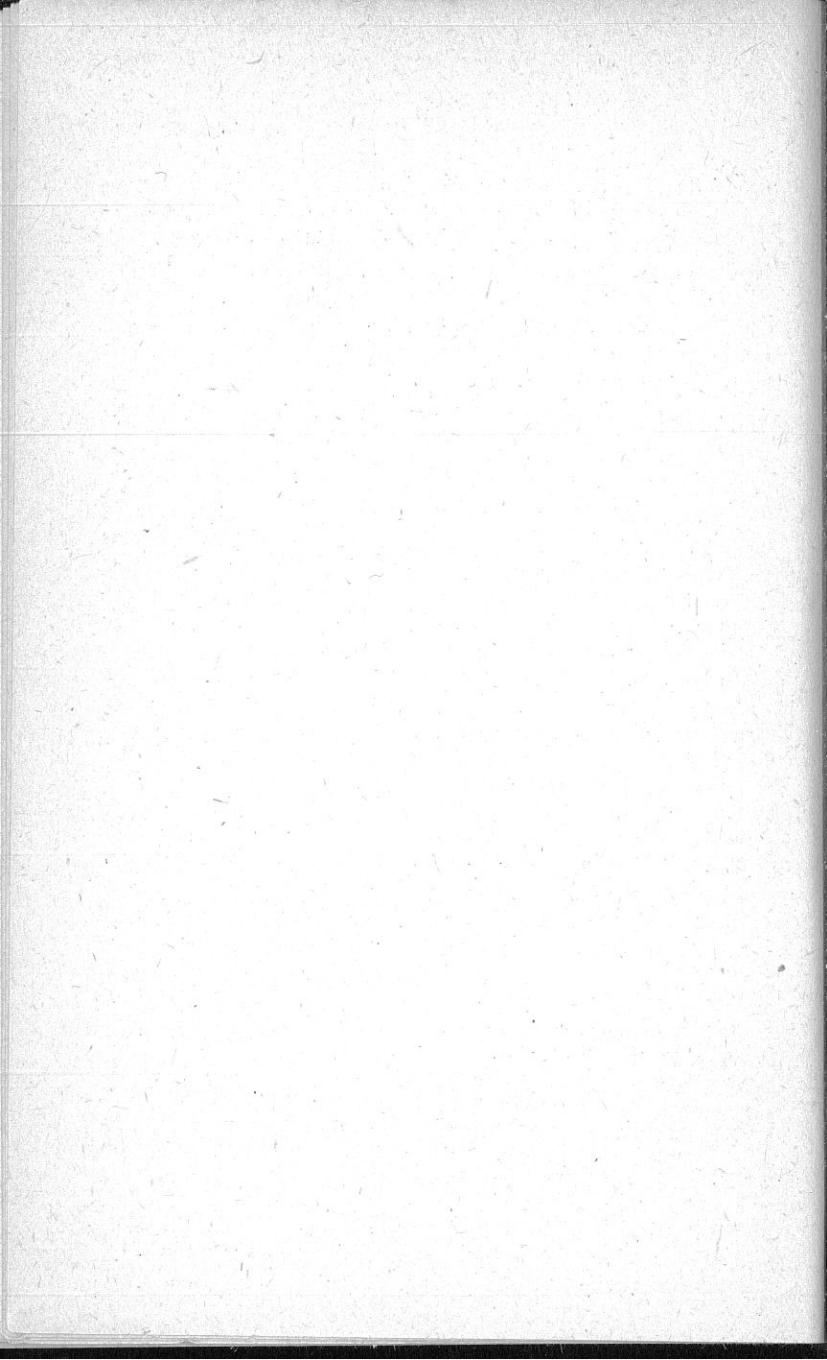


TABLE DES MATIÈRES

AVANT PROPOS	V
--------------------	---

CHAPITRE PREMIER

Historique du vélo

CHAPITRE II

Considérations d'ensemble sur le vélo

RÉGIONALISATION	7
-----------------------	---

CHAPITRE III

Technique du vélo actuel

Etude technique du vélo	10
Influence de la pente	12
Adaptation optima de l'ensemble vélo-cycliste	13

CHAPITRE IV

Composition du vélo

Nombre de pièces et poids	15
Equilibre en vélo	17
Etude du cadre avec sa fourche.....	19
La fatigue du cadre dans ses différents points..	21
Appareil d'essai du cadre avec sa fourche	21
Formes de cadres, hauteurs, ligne de chaîne....	22

Composition du cadre	26
Pièces du cadre	27
Boîte de pédalier	29
Pattès AR	30
Etude de la fourche	31
Composition	32
Pattes et bouchons	34
Tête de fourche	35
Tête de fourche emboutie	35
ORGANES DE ROULEMENT	37
Etude du pédalier	38
Clavetage	41
Montage du pignon sur la manivelle	41
Moyeux	44
Moyeux à cuvette vissées	44
Moyeux à cônes	45
Moyeux à roulements annulaires	46
Roue libre	47
Pédales	49
Pédales caoutchouc	49
ORGANES DE PROPULSION	50
Manivelle	51
Manivelle déportée	52
Pignons de pédalier	52
Taillage de la denture	53
Pignon à lettres	54
Chaîne	55
Dimensions de la chaîne	56
Fabrication	57
Précision	57
Démontage de la chaîne	57
Chaîne à profil spécial	58
ORGANES DE DIRECTION	58
Direction à galets coniques	62
Direction à collier	62
Guidon	64
Formes de guidon	65
Guidons spéciaux	66
Poignées	67

ORGANES DE SUPPORT	68
Selles	68
Selle tourisme	69
Selle dame	69
Selle course	69
Selle confort tout ressorts.....	70
Roues	71
Jantes	71
Jantes acier	71
Jantes pour boyaux	72
Fabrication des jantes	72
Rayons et écrous	73
Rayons inoxydables	74
Écrous	74
Montage de la roue	74
Croisement des rayons	75
ORGANES DE PROTECTION ET SÉCURITÉ	76
Garde-boue	77
Garde-chaîne	78
Carter bain d'huile	78
Garde-jupe	79
Freins	79
Frein sur pneu	79
Freins sur jantes à tirage direct	80
Freins à serrage latéral	80
Frein sous pédalier	81
Freins sur moyeux	82
Moyeux à freins sur tambour	83
Freins à segments multiples	84
Frein à segment unique	85
ACCESSOIRES	86
Avertisseurs	86
Rétroviseur	86
Éclairage électrique	86
Pompe à air	86
Gonfleur	87
Petits accessoires	87

CHAPITRE V

Matériaux employés dans la fabrication

Acier	89
Caoutchouc	90
Cuir	90
Bois	90
Autres métaux et matériaux	90
Matériaux de protection	90
FABRICATION A BASE D'ACIER : 1 ^o Tubes	91
Pièces décolletées	94
Cémentation	94
Trempe	94
Céments	95
Nitruration	95
Fabrication à base de feuillard	96
Jantes	96
Garde-boue	98
Fabrication à base de fils d'acier	98
Gaine	98
Câbles	99
Pièces en tôle	99
Carters garde-chaîne	99
Raccords en tôle	100
Raccord de selle	100
Raccord de selle à tourillons	100
Boîte de pédalier	101
Chapeau de direction	102
Tête de fourche emboutie	102
Fabrication des billes	103
Trempe	105
Pièces en acier forgé	107
Manivelles	107
Tête de fourche	108
Moyeux	109
Collier de direction	109

FABRICATION A BASE DE CAOUTCHOUC	109
Chambre à air	109
Pneumatiques	110
Fabrication à base de bois	111
Poignées-bois	112
Garde-boue bois	113
FABRICATION A BASE DE MÉTAUX NON FERREUX.....	113
Bronze d'aluminium	115
Laiton	116

CHAPITRE VI

Différents modes de propulsion et suspension

Changements de vitesse	117
Rétropédalage	117
Changement de vitesse par différentiel.....	118
Changement de vitesse au moyeu	119
Moyeu B. S. A.	120
Changement de vitesse par dérailleur	122
Changement de vitesse par moyeu-dérailleur	123
Changement de vitesse avec pédalage alternatif	124
Changement de vitesse par pignons coniques	125
Etude de quelques curieux moyens de propulsion ...	125
Pignon élan	127
Pignon polygonal à denture réglable	127
Commande par pignons coniques	128
Propulsion par mouvement alternat. des pédales	130
Guidon propulseur	131
SUSPENSIONS ÉLASTIQUES	132
Fourche élastique	132
Arrière élastique	134
Cadre élastique	135
Bicyclette Sintési	136
Direction élastique	136
Moyeu élastique	138
Pédalier élastique	139
Guidon élastique	139
Selle élastique	139

CHAPITRE VII

Evolution du vélo

Vélo Sintési	142
Vélo horizontal	142
Autres formes	144
En marge du vélo	145
Tandem	145
Trottinette-vélo	145
Vélo-nautique	146
Aviette	147
Vélo pour mutilé	148
Dispositifs anti-vol	148
Camping	149
Selle camping	149

CHAPITRE VIII

Comment choisir son vélo

CONCLUSION	152
------------------	-----

IMPRIMERIE GUIRIMAND, 27 BIS, COURS BERRIAT, GRENOBLE
N° 75 au registre d'impression

Dépôt légal : 2^e trimestre 1947, N° 904

Le moteur d'automobile, par H. PETIT, ancien élève de l'Ecole polytechnique, et G. MOHR, ingénieur. 2 volumes. 10^e édition. 1947 (Sous presse).

Conçu dans l'esprit classique, cet ouvrage de vulgarisation renseigne et instruit le technicien sur les progrès réalisés ainsi que sur l'utilisation des combustibles de remplacement. Mise à jour dans ses moindres détails, cette dixième édition s'est augmentée de nouveaux chapitres qui font apparaître les avantages de l'injection du combustible, de l'utilisation des turbines à combustion et des turbo-moteurs.

Le véhicule électrique utilitaire à accumulateurs. Conférences données à la Société des Ingénieurs de l'Automobile. Préface de Ch. FAROUX. x-168 pages 16 x 25, avec 51 figures. 1947, Broché 460 fr.

Groupant les signatures de spécialistes (constructeurs de véhicules, d'accumulateurs, de moteurs) et d'utilisateurs, cet ouvrage constitue un traité complet du véhicule électrique, présentant un intérêt incontestable pour les entreprises et pour les administrations ayant à résoudre un problème de transport urbain de marchandises.

Pour protéger les métaux (Collection des manuels professionnels « Pour le... »), par J. GLAYMANN, ingénieur chimiste, conseil en protection des métaux. iv-140 pages 12 x 18, avec 93 tableaux. 1946. Broché 150 fr.

Cet ouvrage permet au technicien de trouver la méthode s'adaptant exactement au problème à résoudre et fournit au contremaître ainsi qu'à l'ouvrier les renseignements nécessaires à la réalisation. Il constitue un aide-mémoire facile à consulter, concis et pratique pour tout ce qui touche à la protection des métaux par voie métallique et plus spécialement par voie électrolytique.

Soudure électrique. Manuel de soudure à l'arc, par Fr. ULRICH, chargé des cours de métallurgie à l'école des métiers de la Ville de Berne, et K. GLOOR, docteur en chimie, chef du Département des recherches de la Fabrique de machines-outils Oerlikon, Bührles et C^{ie} (département : fabrique d'électrodes), 82 pages 15 x 21, avec 97 figures et 11 planches. 1946. Broché 160 fr.

Sous une forme pratique et simple, les auteurs traitent en détail de l'exécution des travaux de soudure. Destiné à servir de base à l'enseignement dans les écoles professionnelles et, par la suite, de méthode de travail, ce manuel rendra également de précieux services à l'artisan et au soudeur professionnel.

Comment établir une assurance automobile. Le choix d'une police d'assurance, les risques couverts, ceux qui ne le sont pas, par A. M. TOUVY, rédacteur en chef d'« Auto-volt ». viii-147 pages 12 x 18, avec 3 figures. 1936. Broché 90 fr.

Cet ouvrage permet à l'automobiliste de choisir à bon escient le mode d'assurance qui convient le mieux au service de sa voiture, et d'apprécier exactement jusqu'où va la sécurité que lui apporte l'assurance. A la fin du volume sont rappelées les prescriptions essentielles du code de la route et les formalités à remplir en cas d'accident.

92, r. Bonaparte, PARIS 6^e
R. C. Seine 229.970 B



Chèques Post. PARIS 75-45
Tél. Danton 99-13 (3 lignes)

Précis de technique automobile, par J. CHAGETTE, ingénieur en chef de 2^e classe (breveté technique). VIII-990 pages 16 x 25, avec 905 figures. 1947. Broché 1.380 fr.

L'auteur souligne l'évolution de la technique, décrit les perfectionnements les plus récents que l'expérience a consacrés et traite à la fois des moteurs (à explosion, à injection, à 4 temps et à 2 temps), des véhicules (à essence, à gazogène, au gaz comprimé, électriques), des différents organes de propulsion, des combustibles et lubrifiants. Cet ouvrage s'adresse aux élèves des grandes Ecoles, des Ecoles techniques civiles et militaires, des Ecoles Professionnelles ; il sera un auxiliaire précieux pour tous les spécialistes de l'industrie automobile.

Pour le garagiste (Collection des manuels professionnels « Pour le... »). La réparation automobile. Tours de main. Dépannages, par L. ROUGET, contremaître mécanicien. XIV-208 pages 12 x 18, avec 29 fig. 2^e édit. Nouveau tirage. 1946. Broché 150 fr.

Faisant appel à son expérience d'homme de métier, l'auteur fait ressortir de nombreux tours de main d'atelier, et donne des conseils qui permettront aux artisans, aux ouvriers et aux apprentis d'éviter des habitudes fâcheuses, aux ouvriers qualifiés de remédier rapidement à des pannes embarrassantes, et aux automobilistes de se tirer d'affaire en attendant l'intervention d'un spécialiste.

Pour le forgeron (Collection des manuels professionnels « Pour le... »), par M. DARCY, ingénieur des Arts et Métiers, membre de la Société des ingénieurs civils de France.

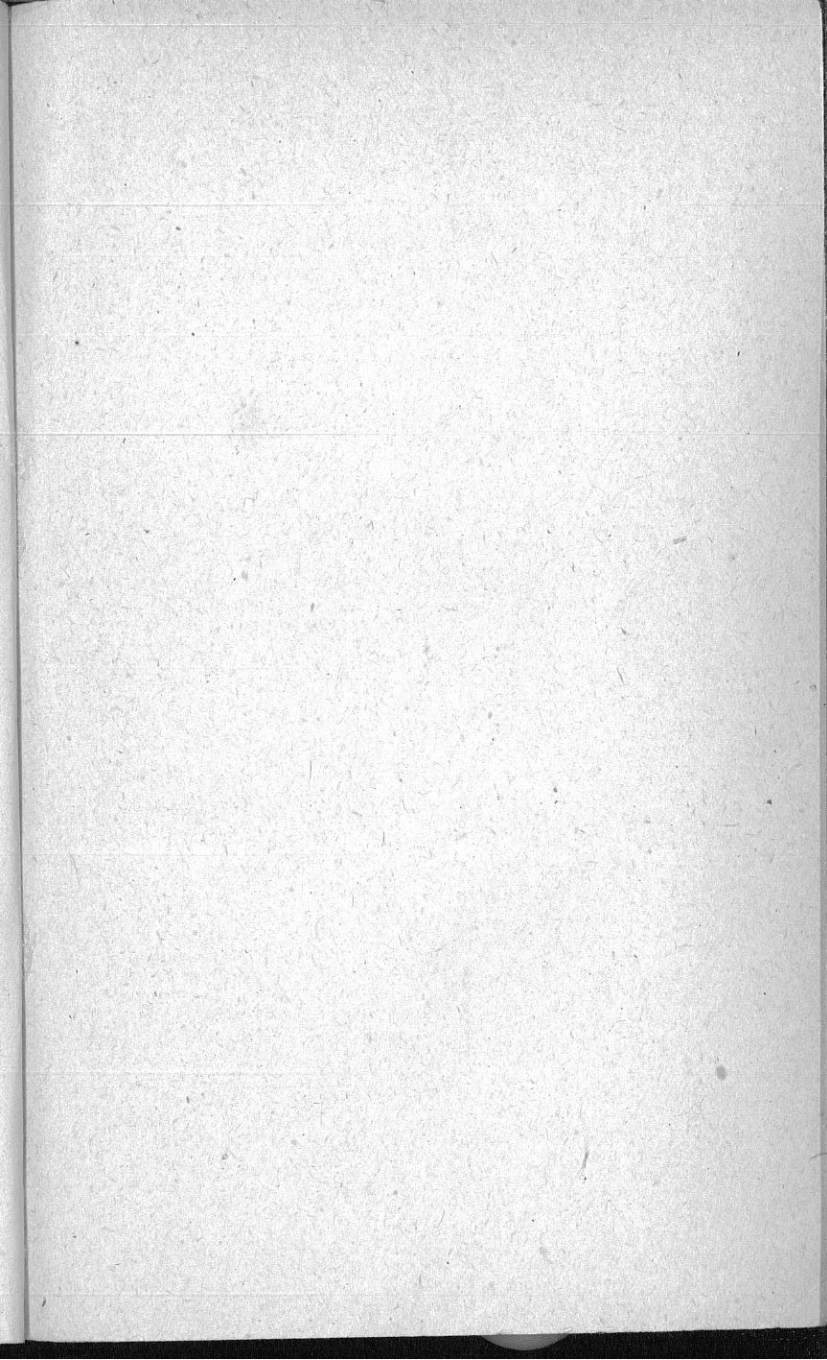
TOME I. — VI-142 pages 12 x 18, avec 202 figures. 1946. Broché 150 fr.

TOME II. — VI-134 pages 12 x 18, avec 144 figures. 1946. Broché 150 fr.

Le lecteur trouvera dans cet ouvrage une mise au point documentée des méthodes de transformation des métaux et alliages, par choc ou par pression, complétée par une énumération des appareils utilisés. De nombreuses figures représentent la chaîne des opérations à effectuer et permettent au lecteur de s'assimiler sans effort les conceptions techniques qui conditionnent la bonne exécution des pièces. Cet ouvrage est le meilleur guide que puisse trouver le débutant ; les ouvriers, apprentis, artisans et élèves ingénieurs le liront avec profit.

Si vous voulez faire de la vitesse, par R. W. SHERMAN. Préface du capitaine E. V. RICKENBACKER. Traduit de l'anglais, par G. F.-DEBRAY. VI-163 pages 12 x 18. 1937..... 90 fr.

Recueil de tout ce que l'expérience a enseigné à des conducteurs chevronnés, cet ouvrage permet de conduire avec sécurité aux grandes vitesses d'après le principe qu'il est moins dangereux de conduire vite et bien que lentement et maladroitement. Un livre dont la lecture peut épargner bien des vies humaines.



Le moteur d'automobile, par H. PETIT, ancien élève de l'Ecole polytechnique, et G. MOHR, ingénieur.

TOME I. — IV — 268 pages 12 × 18, avec 136 figures.
10^e édition. 1947. *Sous presse.*

TOME II. *En préparation.*

Pour le garagiste (*Collection des manuels professionnels « Pour le.... »*). *La réparation automobile. Tours de main. Dépannages*, par L. ROUGET, contremaître mécanicien. XIV — 208 pages 12 × 18, avec 29 figures. 2^e édition. *Nouveau tirage*. 1946. Broché **150 fr.**

Pour le forgeron (*Collection des manuels professionnels « Pour le.... »*), par M. DARCY, ingénieur des Arts et Métiers, membre de la Société des ingénieurs civils de France.

TOME I. — VI — 142 pages 12 × 18, avec 202 figures. 1946. Broché **150 fr.**

TOME II. — VI — 134 pages 12 × 18, avec 144 figures. 1946. Broché **150 fr.**

Pour protéger les métaux (*Collection des manuels professionnels « Pour le.... »*), par J. GLAYMANN, ingénieur chimiste, conseil en protection des métaux. IV — 140 pages 12 × 18, avec 93 tableaux. 1946. Broché **150 fr.**

Les mathématiques de l'ouvrier moderne (*Bibliothèque de l'Enseignement technique*), à l'usage des apprentis, ouvriers et contremaîtres de l'industrie, des écoles d'apprentissage et des cours de perfectionnement professionnel, par L. VÉZO, ancien chef de service aux usines de Senelle - Maubeuge, professeur à l'Ecole pratique d'industrie, au Cours de perfectionnement professionnel et à l'Ecole d'apprentis des Ateliers A. Normand du Havre.

Géométrie. XVI — 284 pages 13 × 21, avec 530 figures. 2^e édition. *Nouveau tirage*. 1946. Broché **125 fr.**

Mécanique. IV — 276 pages 13 X 21, avec 233 figures. *Nouveau tirage*. 1946. Broché **115 fr.**

Comment établir une assurance automobile (*Bibliothèque du chauffeur*). *Le choix d'une police d'assurance. Les risques couverts. Ceux qui ne le sont pas*, par A.-M. TOUVY, rédacteur en chef d'« Auto-Volt ». VIII — 147 pages 12 × 18, avec 3 figures. 1936. Broché **90 fr.**

Comment acheter, comment vendre une voiture automobile, neuve ou d'occasion, par A.-M. TOUVY, rédacteur en chef d'« Auto-Volt ». VIII — 176 pages 12 × 18, avec 20 figures. 1935. Broché **95 fr.**

Carnet du bon automobiliste. *Le livre du conducteur prudent*, par P. DESCLAUX, président de l'Automobile-Club de la Presse et des Lettres. — IV — 131 pages 12 × 18. 1938. Broché **60 fr.**

Les accidents sur les voies publiques, urbaines et routières. *Essai théorique et pratique*, par M. GELLY, avocat. XII — 340 pages 16 × 25. 1934. Broché **350 fr.**