

ENCORE UN TOUR ET APRÈS, PROMIS,
ON RENTRE À LA MAISON.



Nouvelle Ninja ZX-6R

Prix de vente conseillé : 10.399€ TTC - 4 cylindres en ligne - 4 temps - refroidissement liquide - 16 soupapes - 636 cm³
Système d'injection à double injecteur - Limiteur de couple en décélération - Bras oscillant style moto GP - 100 CV - 6 rapports - 164 kg
Équipée d'un antivol à transpondeur agréé SRA - Autres coloris : Argent ou Bleu

ZX-6R

Kawasaki
FINANCEMENT

Kawasaki
ASSURANCE

www.kawasaki.fr

Kawasaki
Let the good times roll.

Silkolene

TECHNOLOGIE > TOUT SUR LES FLEXIBLES NOUVEAUTÉ > DUCATI 620 MULTISTRADA

L'OFFICIEL DE LA TECHNIQUE

MotoTECHNOLOGIE

Théorie > Technologie > Compétition > Préparation

DOSSIER COMPLET

Honda CBR 600 RR

RACING SPIRIT

LE DÉMONTAGE

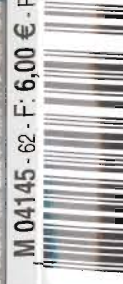


PRÉPARATEUR > BEAUZON MOTEURS > PRÉPAS A LA CARTE

> ESSAI TECHNIQUE

> SAGA

> COMPÉTITION



M 04145 - 62 - F: 6,00 € - PD

N°62

MARS-APRIL
MAI-2005



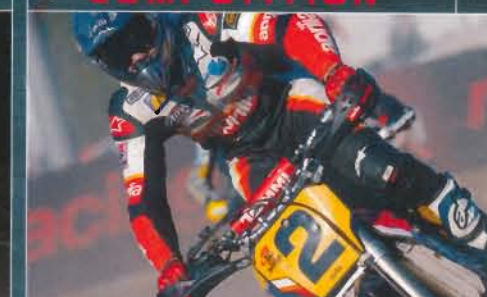
SUZUKI 650 BANDIT

LA RELÈVE



SUZUKI GSX-R

20 ANS DE SUCCÈS



APRILIA SVX 450

HYBRIDE PAR EXCELLENCE

TECHNOLOGIE > LES TRAITEMENTS DE SURFACE

Exercice de style !



XTZ pour 133 € par mois, 0€ d'apport

Pour un modèle XT660X'05 proposé au prix de 6590 € TTC CEM prix public maximum conseillé au 22.01.05, financement en location avec option d'achat, sans dépôt de garantie, avec un premier loyer à 0, payez 36 loyers de 132.45 € et 11 loyers de 289.96 € hors assurances facultatives. Coût total des loyers : 7958.08 €. Un engagement de reprise est possible par votre concessionnaire pour 3295 € au bout de 37 mois. Option d'achat finale 65.90 €. Coût total hors assurances facultatives 8023.98EUR. Offre valable du 22/01/2005 au 30/06/2005, Sous réserve d'acceptation de votre dossier par FINANCO 32 rue Mirabeau 29480 LE RELECO KERHUON SA au capital de 46 000 000 euros RCS BREST 338 138 795. Offre valable chez les concessionnaires Yamaha participants.

Des valeurs sûres
au cœur de vos émotions
www.yamaha-motor.fr

Yamaha Motor France et **IPONE**

YAMAHA
FINANCEMENT

50th
Anniversary

YAMAHA
Touching Your Heart



14

DOSSIER

Honda CBR 600 RR : une machine de course dans votre garage? C'est possible! Avec cette nouvelle mouture, Honda se rapproche encore un peu plus de la technologie utilisée en MotoGP.



24



58

COMPETITION

Aprilia SVX 450 : découvrez ce Supermotard de nouvelle génération, qui fait appel à des technologies hors normes, et notamment un cadre hybride, en acier et aluminium.



66



76

TECHNOLOGIE

Les traitements de surface : gros plan sur les traitements électrolytiques et chimiques des métaux ou... comment réparer un cylindre.

EDITO

CHANGEMENT DANS LA CONTINUITÉ

N°62 - LE 28 02 05 - PARIS

Les temps changent, la technologie évolue, Moto Technologie aussi. Après avoir entièrement revu notre maquette et notre logo, nous avons pris la décision de changer la périodicité de votre magazine, en le passant de bimestriel à trimestriel.

À cela, plusieurs raisons. À commencer par la volonté d'aller de plus en plus sur le terrain, au contact des professionnels, des préparateurs et des usines. Nous voulons également développer l'aspect compétition du magazine, en nous introduisant au sein même des écuries de GP, de Superbike, de Supersport, jusqu'aux disciplines les moins exposées médiatiquement, comme les Courses de Côte ou le Speedway. Bien entendu, tous ces déplacements prennent du temps, et c'est par souci d'entretenir la qualité du journal que nous avons pris cette décision.

Mais rassurez-vous, Moto Technologie conservera toutes les rubriques que vous appréciez, accordant de la place aux dernières nouveautés, traitées sous forme de dossiers complets, aux prototypes, à la recherche, à la théorie, ou encore, à l'initiation et la formation aux métiers de la moto. Du travail en perspective !

Nicolas Andréani



04	ACTUALITÉS
12	SHOPPING
HONDA CBR 600 RR	
14	Essai
16	Technique
18	Démontage
	ESSAIS TECHNIQUES
24	Suzuki 650 Bandit
30	Ducati 620 Multistrada
	TECHNOLOGIE
38	Le montage des flexibles
	THÉORIE
44	Les pertes de charge
	SAGA
48	Les moteurs Suzuki GSX-R
	COMPÉTITION
58	Aprilia SVX 450
	FORMATION
66	Bien utiliser ses pneumatiques
	PRÉPARATEUR
68	Beauzon Moteurs
	TECHNOLOGIE
76	Les traitements de surface
84	ESPACE PROFESSIONNEL
88	ABONNEMENT
89	LIBRAIRIE
90	INDEX

MOTOTECHNOLOGIE
215 rue Jean Jacques Rousseau
92136 Issy-les-Moulineaux cedex
Tel : 01 41 90 60 31 - Fax : 01 47 36 21 48
nicolas@impe92.com
www.mototechnologie.com

REDACTION
IMPE
215 rue Jean Jacques Rousseau
92136 Issy-les-Moulineaux cedex
Tel : 01 41 90 60 31 - Fax : 01 47 36 21 48
Rédacteur en chef : Nicolas Andréani
Rédacteurs : Fabien Vincent,
Jean-Pierre Morisi, Nicolas Andréani

REALISATION GRAPHIQUE
Agence Impact Auto Moto
Directeur artistique Olivier Brault
Directeur de clientèle Bruno Ibanez
Maquette Julia Rapp-David Bjaï
Marine Lessigny
Photographes Thomas Antoine, Clément
"Underwater" Choulot, JP Morisi, DR

PUBLICITE
IAM Régie
215 rue Jean Jacques Rousseau
92136 Issy-les-Moulineaux cedex
Email : mailbox@iamregie.com
Directeur de la publicité Stéphane Bouet
01 46 44 69 21 stephane@iamregie.com
Directeur de clientèle Bruno Ibanez
01 46 44 99 22 bruno@iamregie.com
Attachée commerciale Alix Desire
01 41 90 60 35 alix@iamregie.com

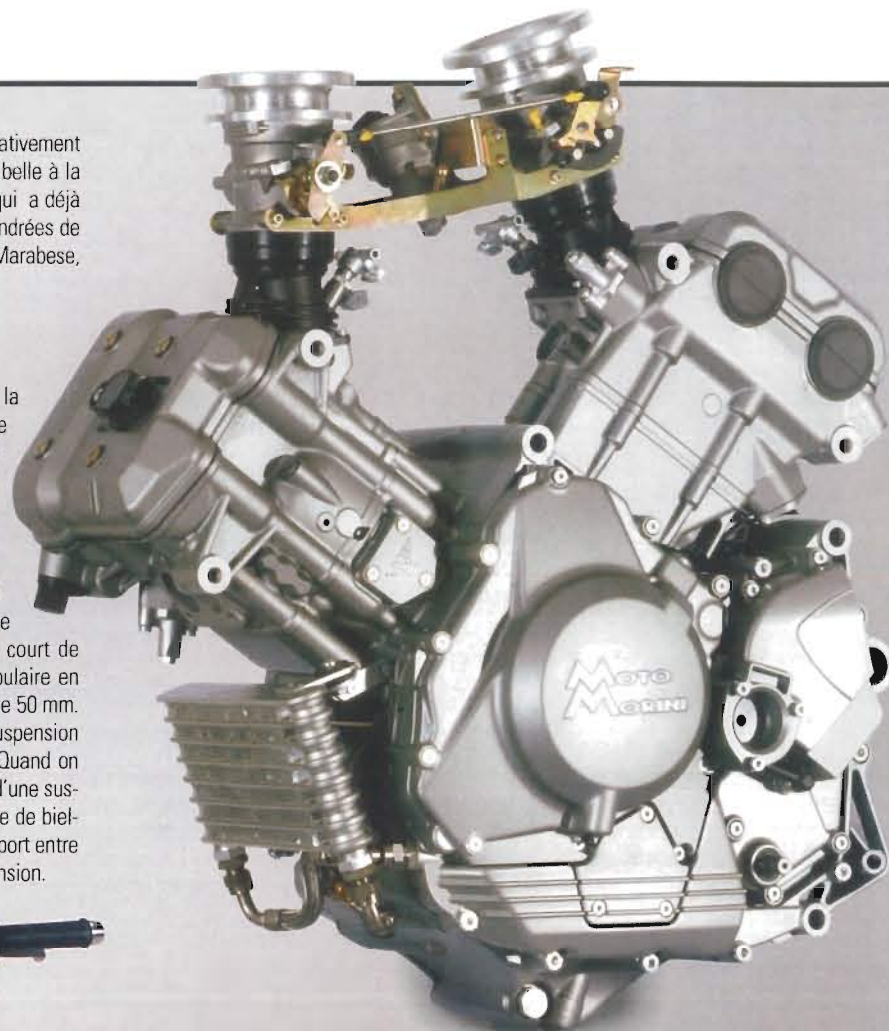
EDITEUR
Agence Impact Auto Moto SARL
215 rue Jean Jacques Rousseau
92136 Issy-les-Moulineaux cedex
Email : mailbox@genceimpact.com
Moto Technologie
Directeur de la publication
Jean Pierre MORISI
N° de Commission Paritaire 1207K82707
Dépôt légal mars 2005
Imprimerie Leonce Deprez - Béthune

Diffusion NMPP
La rédaction n'est pas responsable de la
perte ou de la détérioration des textes et
photos qui lui sont adressés. La reproduction
même partielle de tout élément publié
dans ce magazine est interdite (loi du
11 mars 1957) sans autorisation écrite.
ABONNEMENTS
Tous les matins de 9h30 à 12h30
Marie Lefebvre : 01 46 44 70 96
PROCHAINE PARUTION
juin 2005

Les machines adoptent indiscutablement le style italien, relativement dépouillé (mais non moins esthétique!), qui laisse la part belle à la mécanique. Le moteur, développé par Franco Lambertini, qui a déjà travaillé pour Morini, est prévu pour être décliné dans des cylindrées de 750 à 1200 cm³. Le design des motos a été confié à Luciano Marabese, célèbre pour ses collaborations avec Piaggio, Gilera ou Aprilia.

QUELLE CLASSE!

Ce sont les premiers mots qui viennent à l'esprit à la vue de la Corsaro 1200. Ce méchant roadster, d'une cylindrée de 1187 cm³, est équipé d'un bicylindre en V à 87°, placé longitudinalement. Le Bialbero CorsaCorta (biarbre course courte) présente un alésage de 107 mm pour une course de 66 mm. Ce moteur à 4 soupapes par cylindre, quasi en L, n'est évidemment pas sans rappeler les moteurs Ducati. La belle italienne, 198 kg à sec, annonce 140 ch à 8500 trs/min et un couple de 123 N.m à 6500 trs/min. La conception monocarter a permis de fabriquer un moteur compact et d'adopter un empattement court de 1440 mm. Côté partie-cycle, on retrouve le cadre treillis tubulaire en acier, cher aux Italiens, avec une fourche inversée Marzocchi de 50 mm. Le bras oscillant moulé en alliage d'aluminium reçoit une suspension progressive, réglable en détente, compression et précharge. Quand on parle de suspension progressive, rappelons qu'il s'agit en fait d'une suspension fixée au bras oscillant par l'intermédiaire d'un système de biellettes, ce qui permet de faire varier d'une façon continue le rapport entre la course de la roue et la compression (ou détente) de la suspension.



Le MOTEUR EN V À 87° bénéficie de l'injection avec des corps de papillons de 54 mm de diamètre.



A L'ABORDAGE!

L'ANNÉE DERNIÈRE, AU SALON DE BOLOGNE, NOUS APPRENNONS LA RENAISSANCE DE LA MARQUE MOTO MORINI, ABSORBÉE PAR CAGIVA EN 1987.

UN AN PLUS TARD, DEUX MOTOS SONT PRÉSENTÉES À BOLOGNE : LA 9 1/2 ET LA CORSARO 1200, DEUX ROADSTERS QUI PROMETTENT DE FAIRE DES ÉTINCELLES.



FOURCHE INVERSÉE MARZOCCHI, AMORTISSEUR ARRIÈRE SACHS, FREINS BREMBO... LA **CORSARO** EST AUX PETITS SOINS!



Pour être plus clair, la course de l'amortisseur n'est plus proportionnelle (comportement linéaire) au débattement de la roue, mais augmente progressivement avec lui. Avantages : meilleure absorption des chocs, rigidité de l'ensemble accrue, possibilités de réglages plus importantes...

Le freinage est confié à Brembo : disques de 320 mm à l'avant pincés par des étriers 4 pistons.

DIGNE HÉRITIÈRE DE LA 3 1/2

La petite sœur de la Corsaro se prénomme 9 1/2 en hommage à la 3 1/2, célèbre moto de la marque dans les années 70. La base moteur est la même que celle de la 1200, mais dans une cylindrée de 998 cm³. On retrouve donc l'alésage de 107 mm mais avec une course de 55,5 mm, qui fait de ce moteur le plus supercarré des V-Twins actuels. Le rapport course/alésage vaut 0,52 contre 0,57 pour le moteur de la Ducati 999 R par exemple (alésage : 104 mm, course : 58,8 mm). Plus ce rapport est bas et plus le moteur est capable de prendre des tours, et intrinsèquement de fournir une puissance élevée : il développe une puissance de 105 ch à 9000 trs/min et un couple de 98 N.m à 6200 trs/min. Le cadre est aussi emprunté à la Corsaro. Mais sa suspension arrière est différente et utilise un amortisseur simple, directement fixé sur la branche droite du bras oscillant.

CES DEUX MOTOS SERONT DISPONIBLES À PARTIR DE CETTE ANNÉE

AU PRINTEMPS/ÉTÉ POUR LA CORSARO À ENVIRON 12 000 €
ET EN FIN D'ANNÉE POUR LA 9 1/2 À UN TARIF INFÉRIEUR À 11 000 €.

RAPPELS HONDA

Honda rappelle plusieurs modèles pour des contrôles. Sont concernées :

- VFR800 : 2002 / 2003/2004
- VFR800A : 2002 / 2003/2004
- XL1000V : 2002/2003/2004
- XL1000VA : 2004
- CBR1100XX : 2002/2003/2004
- ST1300 : 2002
- ST1300A : 2002/2004
- GL1800A : 2001/2002/2003/2004

TOUS LES CLIENTS SERONT INFORMÉS PAR LETTRE RECOMMANDÉE.

GP DE FRANCE MOTOGP

Vous pouvez d'ores et déjà réserver vos billets pour le grand rendez-vous des 13-14-15 mai. Jusqu'au 16 avril, vous bénéficiez d'une réduction soit 55 euros (au lieu de 60). Gratuit pour les moins de 16 ans accompagnés d'un adulte.

POUR TOUTS RENSEIGNEMENTS : 04 73 91 85 75
WWW.GPFRANCEMOTO.COM

NOUVEAU TERRAIN DE JEU

Fin janvier, a été inaugurée la nouvelle piste municipale de Moto de Candie. Les passionnés de moto, quel que soit leur niveau, peuvent y pratiquer leur sport favori en toute sécurité sur des circuits rénovés (vitesse, cross, trial et éducation routière). Le circuit est gratuit et ouvert à tous.

FÊTE DE LA MOTO

Les 9 et 10 avril se tiendra la cinquième édition de la fête de la moto à Avignon. Plusieurs pilotes vedettes moto seront présents tout le week-end.

LIEU : PARC DES EXPOSITIONS D'AVIGNON
HORAIRES : DE 10H À 19H
PRIX : 7 EUROS,
5 EUROS POUR LES ENFANTS DE 6-12 ANS
RENSEIGNEMENTS : 04 90 62 69 65

STAGES MÉCANIQUE MOTO

L'association Moto-Culture propose à tous les motards un stage d'initiation à la mécanique moto. Huit sessions sont proposées entre avril et septembre pour acquérir les compétences nécessaires à l'entretien courant de votre machine.

RENSEIGNEMENTS : 05 53 916 570.

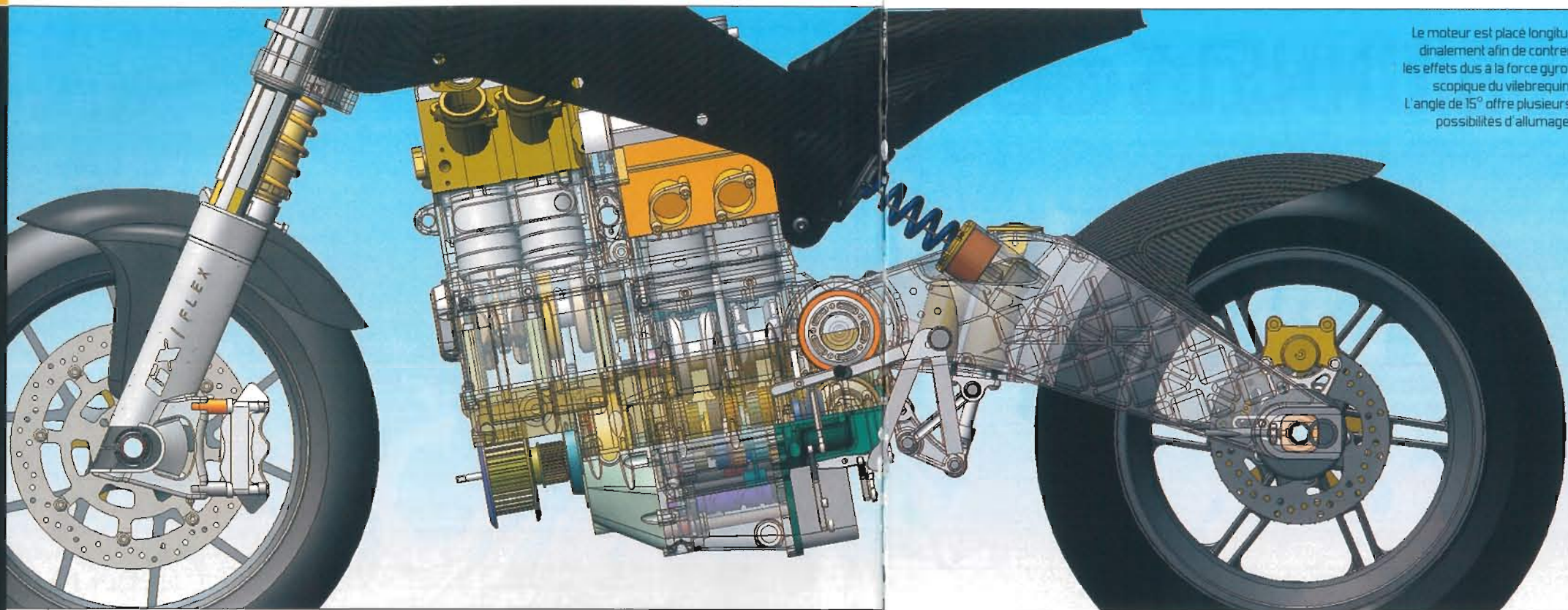
MOTOGP ACADEMY

Ce programme de formation vient d'être lancé par la Dorna. Il a pour vocation d'amener de jeunes pilotes vers le championnat du monde MotoGP. Six pilotes ont été désignés (2 Allemands, 2 Espagnols, 2 Britanniques) et disputeront le championnat d'Espagne 2005 125 cm³.

SALON DE LA MOTO

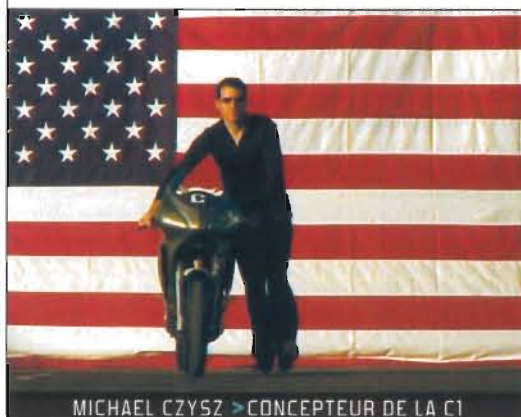
Le Moto Club de Munster organise le 18^e salon de la Moto à Munster (68), les 27 et 28 mars 2005. Vous y trouverez des motos anciennes, une présentation complète des nouveaux modèles de moto 2005 et de nombreuses animations.

HORAIRES : DIMANCHE 27 MARS 2005 DE 9H À 20H
LUNDI 28 MARS 2005 DE 9H À 19H
PRIX : 5 EUROS POUR LES ADULTES
ET GRATUIT POUR LES MOINS DE 14 ANS
RENSEIGNEMENTS : 03 89 71 15 54



Le moteur est placé longitudinalement afin de contrer les effets dus à la force gyroscopique du vilebrequin. L'angle de 15° offre plusieurs possibilités d'allumage.

BIENTÔT UNE MOTO AMÉRICAINE EN MOTOGP ?



MICHAEL CZYST > CONCEPTEUR DE LA C1

MT : POURQUOI AVOIR OPTÉ POUR UN MOTEUR LONGITUDINAL ?

Michael Czyst : Ce choix permet d'éliminer les forces gyroscopiques et les effets de couple. Les forces d'inertie du premier et du deuxième ordre sont parfaitement équilibrées, sans l'utilisation d'arbres d'équilibrage. Un vilebrequin orienté transversalement et tournant à plus de 10000 trs/min génère une force gyroscopique très importante, néfaste au roulis de la moto, et qui par conséquent l'empêche de tourner. Avec un vilebrequin orienté longitudinalement, les forces générées combattent maintenant les wheelings et les stoppies. Les forces sont donc utilisées de manière bénéfique. Cette solution permet aussi de réduire la largeur du moteur à seulement 165 mm, soit la même largeur que le pneu arrière.

POURQUOI AVOIR CHOISI UN ANGLE DE 15° ENTRE LES 2 PAIRES DE CYLINDRES ?

Trois raisons. Premièrement, cela permettait d'avoir, une fois les injecteurs et les échappements en place, un ensemble le plus compact possible. L'angle fermé favorise la conception de conduits d'admission et d'échappement rectilignes et lisses. Enfin, cela nous donne la possibilité d'opter pour des ordres d'allumage "créatifs" dont nous pensons qu'ils seront efficaces.

Michael Czyst ne serait pas contre cette idée, bien au contraire. Cet ingénieur américain est le concepteur d'une moto de nouvelle génération, la C1. Il a adopté de nombreuses solutions innovantes : 4 cylindres en ligne longitudinal, séparation de l'hydraulique et des ressorts sur la suspension arrière, adoption d'un système type telever BMW pour l'avant, étriers radiaux montés sur pivot... La C1 est actuellement en test afin de mettre au point les différents éléments de la machine. Michael Czyst nous a donné quelques précisions via internet.

QUELLE PUISSANCE DÉVELOPPE-T-IL ?

Le premier prototype a permis de déterminer la meilleure approche de conception d'une moto de course moderne. Le fonctionnement des pièces, placées dans leur ensemble, est plus important que le fonctionnement d'une pièce, prise isolément. Une puissance plus importante n'est pas la réponse, demandez à Aprilia... Le moteur présente une puissance tout à fait acceptable pour le moment, et comme l'ensemble de la moto est encore en développement, il sera tout à fait compétitif.

QUELLES SONT LES CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME DE FREINAGE ? IL SEMBLE QUE LES ÉTRIERS AVANT SOIENT MONTÉS SUR PIVOT ? POURQUOI ?

Les freins sont vraiment impressionnants. La raison essentielle de leur efficacité, en plus d'un montage extrêmement rigide, provient de la réussite de notre train avant. La suspension avant reste totalement rigide lors des charges longitudinales (les freinages donc). Ce système met très en confiance lors des gros freinages. En ce qui concerne les étriers montés sur pivot, vous êtes le premier à me poser la question, bonne observation !

Simplement, ce dispositif permet de réduire les efforts sur le bas de fourche lors des freinages.

JUSTEMENT, QUELS RÉSULTATS DONNE LA SUSPENSION AVANT ?

Excellents ! Nous avons réduit le poids, les frictions et avons centralisé les masses, beaucoup mieux que sur une fourche télescopique traditionnelle. Lors des freinages, la suspension reste rigide et devient souple dès qu'elle est soumise à des charges en virage. Les forces sont dirigées directement dans le cadre, parfaitement rigide et ce en dépit de la tendance actuelle aux cadres "flexibles". Cependant, la suspension est conçue pour se déformer. Sa déformation est mesurable, contrôlable et ajustable, pas celle du cadre. De plus, elle est entièrement réglable et en quelques instants, vous pouvez modifier l'ensemble des cotes du train avant.

POURQUOI AVOIR SÉPARÉ L'AMORTISSEUR DES RESSORTS SUR LA SUSPENSION ARRIÈRE ?

Je voulais avoir un rapport différent sur les ressorts et l'amortisseur. Les deux ressorts à course plus longue sur le bras oscillant permettent d'augmenter la stabilité torsionnelle.

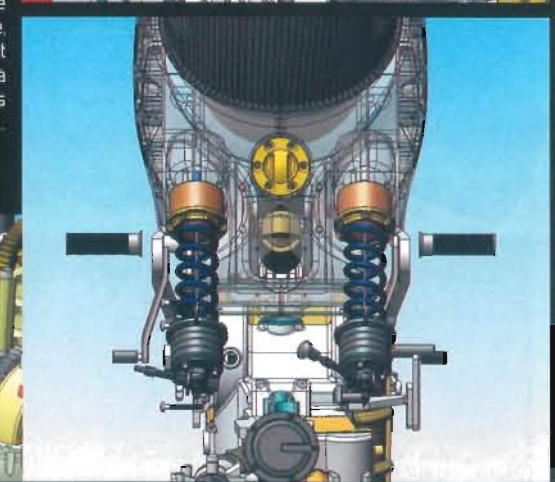
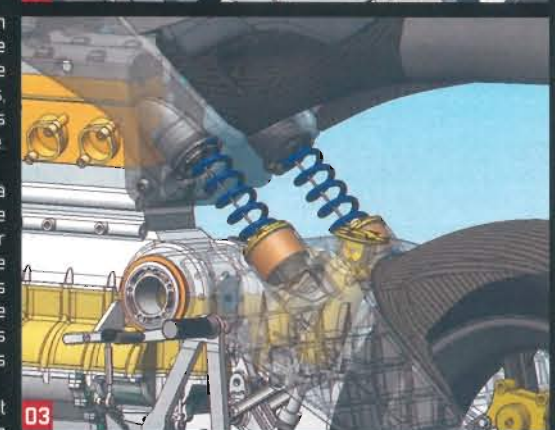
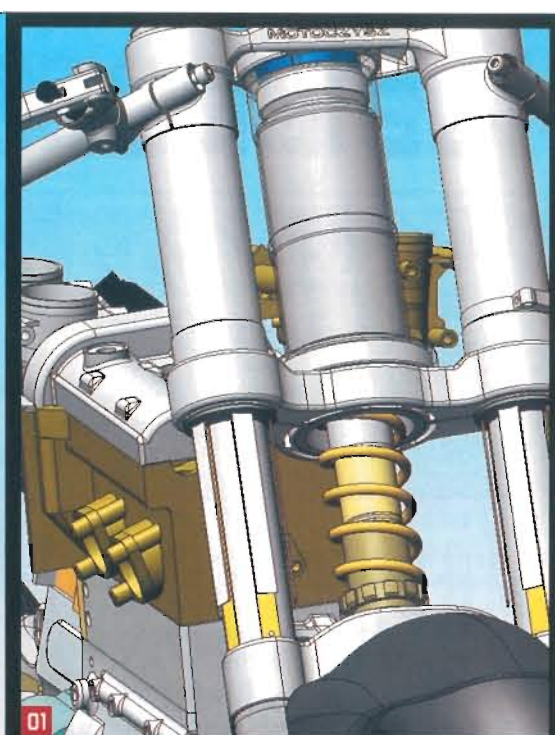
QUEL EST LE POIDS DE LA MACHINE ?

Le poids est encore important, ce n'était pas la priorité pour ce premier prototype. La moto est actuellement sous les 180 kg. Le poids sera une priorité sur le prochain prototype.

PENSEZ-VOUS ÊTRE CAPABLE DE COURIR

EN MOTOGP BIENTÔT ? QU'ATTENDEZ-VOUS DU FUTUR ?

Nous essayons de préparer la prochaine version pour faire une apparition dans le championnat américain en 2006. Ensuite en 2007, nous devrions être prêts pour une première saison d'apprentissage. Après, nous espérons être présents en MotoGP.



1> La suspension avant reste totalement rigide lors des freinages, et s'assouplit lors des prises d'angle.

2> Les étriers à fixation radiale sont montés sur un axe, afin de réduire les efforts sur le bas de fourche lors des freinages.

3> Les ressorts ont été séparés de l'hydraulique, solution dont disposait déjà la TL1000R, sans grand succès...

les PROFESSIONNELS de la moto ont enfin leur salon!

Avec plus de 3000 professionnels réunis pendant 2 journées à Lyon, les 3^{ème} Journées Professionnelles de la Moto, du Quad et du Scooter 2005 ont battu tous les records!

QUESTIONS À STÉPHANE CLAIR ET JEAN PIERRE BONATO

Véritables coups d'envoi de la saison, les JPMS sont devenus le plus grand show-room de France. Sur 10 000 m² d'exposition, plus de 130 exposants, représentant 450 marques prestigieuses de motos, scooters, quads, accessoires, équipement du motard et pièces détachées, ont su saisir l'opportunité de cette rencontre exclusive entre professionnels.

L'édition 2005 est un véritable succès ?

Un large sourire est de rigueur à l'issue du salon : bonne fréquentation, visiteurs ravis et des exposants largement satisfaits des contacts. Ce succès repose sur plusieurs éléments : date adaptée, en ouverture de la saison moto, déplacement en train offert à chaque concessionnaire, campagne de communication massive, dont Mototechnologie est un partenaire actif depuis le départ et enfin, après trois éditions, le salon devient un réflexe chez certains.

Quelle est la spécificité des JPMS par rapport à d'autres salons ?

Le concept en lui-même est différent : il s'agit du seul lieu où il n'y a pas de public. C'est un lieu de travail et de rencontres. Ensuite, les revendeurs peuvent trouver des produits habituels et des fournisseurs essentiels pour leur activité qu'ils ne voient pas ailleurs pour l'équipement du magasin (outillage, informatique, bancs d'essai moteur). Il ne s'agit pas simplement de passer des commandes mais au contraire de rencontrer les gens, de chercher des compléments d'information,



de découvrir de nouveaux produits et de nouvelles marques.

Quelles sont les tendances 2005 ?

Le marché s'est durci, il faut sélectionner les bons partenaires - fournisseurs. Les revendeurs peuvent être sûrs que les exposants des JPMS sont à leur écoute. Le fait d'être exposant aux JPMS est déjà un indice d'implication auprès des revendeurs. Pour les tendances, notamment dans le marché du casque, l'arrivée des casques asiatiques modifie les habitudes d'achat, notamment en termes de marge. Pour les revendeurs, il faut être très vigilant aux différentes offres actuelles.

Pourquoi avoir créé les Trophées des Produits de l'année ?

Chaque secteur économique a son salon et ses récompenses ! Le plus des trophées JPMS est très simple : l'élection est confiée aux visiteurs et non à un jury qui délibère en catimini : aux JPMS, ce sont les pros qui choisissent et jouent leur rôle d'expert. Pour cette première, 65 produits étaient en compétition.

Etes vous satisfaits de l'évolution des JPMS et de la réaction du marché ?

Nous avons atteint un premier palier, mais de multiples développements sont déjà prévus.



Stéphane Clair et Jean Pierre Bonato insistent sur le positionnement des JPMS pour les équipementiers

En tout cas, lorsque nos exposants ont le sourire, nous pouvons penser que cela fonctionne. Nombreux sont ceux qui ont eu plus de contacts en 2 jours à Lyon, qu'en 5 fois plus longtemps ailleurs. Et cela, ce potentiel de rencontre, de contact, c'est la base de notre concept.

Les JPMS 2005 ouvrent la voie à une reconnaissance des métiers de l'équipement et à un véritable rendez-vous professionnel en ouverture de saison. Les salons grand public sont indispensables pour la notoriété et l'image, en particulier pour les constructeurs.

Les résultats sont difficiles à mesurer, mais c'est un passage obligé pour lancer un produit ou confirmer la bonne santé de sa marque. Aux JPMS, les coûts sont abordables, la durée réduite et les contacts sont 100% utiles pour le business. La place conquise en 3 ans par les JPMS démontre simplement qu'on ne peut pas tout mélanger : un salon annuel exclusivement réservé aux pros pour le business, et une vitrine très grand public tous les deux ans à Paris.

Rendez-vous est d'ores et déjà donné pour la 4^{ème} édition, qui aura lieu à Lyon également début 2006 !
Site Web : www.jpms.info



LES 12 PRODUITS DE L'ANNEE

CATALOGUE MOTO RIVIERA



Catalogue Moto Riviera de Pièces Détachées sur Support Informatique. Facile d'utilisation et de faible coût. Il couvre un large choix de fournisseurs et représente un formidable outil d'aide à la vente pour les professionnels de la Moto. Avantages principaux : convivialité d'utilisation et flexibilité.
Distributeur : Moto Riviera

TESTEUR ET CHARGEUR DE BATTERIE WORTH FRANCE : EASY 1206



Plus petit et léger que les chargeurs conventionnels, il les surpasse en performances. Teste, vérifie et remplace les batteries. Conçu pour tous les véhicules. Prise de secteur orientable à 90°. Détermine l'état de charge sur la base de la tension de repos mesurée.
Distributeur : Worth France

CASQUE CABERG 104



Seul integral sportif à double écran. Ecran fume intégré, une révolution pour la sécurité et le confort. L'utilisateur passe du mode "jour" au mode "nuit" en un seul mouvement de l'index.
Distributeur : GAPP.

BLOUSON POWERAGE



Une vraie gamme pour les Roadsters. Look US très 70's. Badges, textiles et cuir au programme. Blousons parfaitement équipés avec coques, doublures amovibles, etc...
Distributeur : Doupeux Gaubert.

BOTTES SIDI VERTIGO CORSA



Système TECHNO VR permet d'envelopper le mollet de façon symétrique. Système TECNO II : bande au-dessus du pied empêchant de glisser. Coque absorbe chocs. Plaques tibias. Semelle en gomme anti-dérapante.
Distributeur : RMF Accessoires.

VESTÉ HELITE AIRBAG MS



Protège très efficacement les cervicales, la colonne vertébrale et les organes vitaux, pour une protection optimale. En maille stabilisée, cette veste très aérée est fournie avec une doublure étanche et transpirante.
Distributeur : Helite.

GANTS CHAUFFANTS BAHR



À puissance fixe ou variable (jusqu'à 2x25 W), ces gants réalisés de composants hauts de gamme seront les compagnons de vos ballades. Chauffage au-dessus et autour des doigts. Membrane Gore-tex, cuir hydrophobe.
Distributeur : Dimensia Technique.

LIGNE D'ÉCHAPPEMENT SPRINTER



Pour les motos 4 temps de Cross et Supermotard. Collecteur titane, silencieux carbone + titane. Disponible pour les marques japonaises et Husqvarna.
Distributeur : Devil Echappement.

KIT RÉPARATION TUBELESS



Sitôt crevé, sitôt réparé! Réparer et regonfler immédiatement vos pneus après une crevaisson en attendant la réparation définitive chez votre concessionnaire.
Distributeur : Tecno Globe.

CASQUE VEMAR VRX7



En fibre tricomposite, disponible en 3 dimensions de coques. Mousses latérales à mémoire de forme. 2 ventilations frontales, 3 aérateurs au niveau de la mentonnière et à l'arrière. 2 ventilations et un extracteur d'air.
Distributeur : ACE.

MINIAXALARM VECTOR SECURITY



Cet antivol intègre une alarme qui se déclenche en cas de choc. Peut être utilisée sans alarme. Serrure haute sécurité. Cache poussière intégré. Classe SRA. Livre avec sa pochette de transport exclusive.
Distributeur : Reaction.

TOURNEVIS RENVOI D'ANGLE



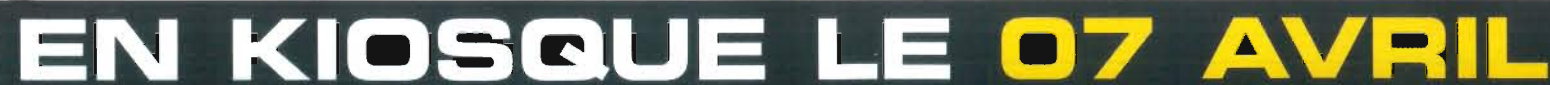
Produit de fabrication française. Tout en aluminium, engrenage acier, encombrement total 24 mm. Existe en 3 longueurs d'embouts (30-15-7 mm).
Distributeur : Zone Infradite.

MOTEUR | EQUIPEMENT | OUTILLAGE | PARTIE-CYCLE | PLASTIQUE

SPECIAL ACCESSOIRES



**+400
PRODUITS
150
PAGES**



ITALIE

FOURCHE INVERSEE
de 38 mm, étrier
à fixation radiale...
Le GP1 est prêt pour
la compétition !

A detailed close-up of the front suspension and disc brake of a motorcycle. The image shows the black fork tubes, the silver disc brake, and the black tire. The text 'CRSEE', 'rier', 'iale...', 'et pour', and 'n!' is visible in the top left corner.

MONO SPORT



199 € KIT D'EMBRAYAGE MAGURA

Au doigt et à l'œil

L'équipementier référence Allemand Magura propose un kit d'embrayage hydraulique adaptable simple à monter et aux bénéfices d'usage fantastiques (efforts moindres, garde constante, précision absolue). Disponible avec différents types de leviers, avec ou sans décompresseur pour Honda CR et CRF, Kwa KX, Suz RM et RMZ, Yam YZ WR, etc... et aussi de très nombreux modèles de quads (Raptor, Bombardier DS, etc).

PRIX TTC > À PARTIR DE 199,04 € SELON MODÈLE ET OPTION.

RENSEIGNEMENTS > SIMA : 03 80 22 47 04
WWW.SIMAMOTO.FR



40 € SBK CARBONE LORRAINE

Pour les sportives

Nouvelle évolution des célèbres SBK-3, les SBK-5 de Carbone Lorraine comportent un nouveau matériau de friction pour améliorer le freinage et en augmenter la puissance et la précision. Excellent mordant à l'attaque et progressivité tout au long du freinage. Respect du disque remarquable, faible usure grâce à l'utilisation de graphites spécifiques. Résistance au fading très élevée.

TARIF PUBLIC CONSEILLÉ > 40 € (65XR 1000)

RENSEIGNEMENTS > 01.39.85.09.70



KAWASAKI 750 H2 SMC-BREMBO

Kit Kawasaki

Pour les collectionneurs de motos japonaises des années 1970 et plus particulièrement les possesseurs de KAWASAKI 750 H2 / 500 H1E et 900 Z1, la société SMC a relancé la fabrication d'un kit complet de freinage permettant d'associer l'originalité des véhicules d'époque à la puissance de systèmes de freinage nouvelle génération !

Ce kit est adaptable sur plusieurs anciennes KAWASAKI (750 H2/ 500 H1B/ 500 H1E / 900 Z1).

PRIX PUBLIC CONSEILLÉ TTC > 698,65 €, OPTIONS POSSIBLES CONTACT SMC-BREMBO > 03 89 42 77 45



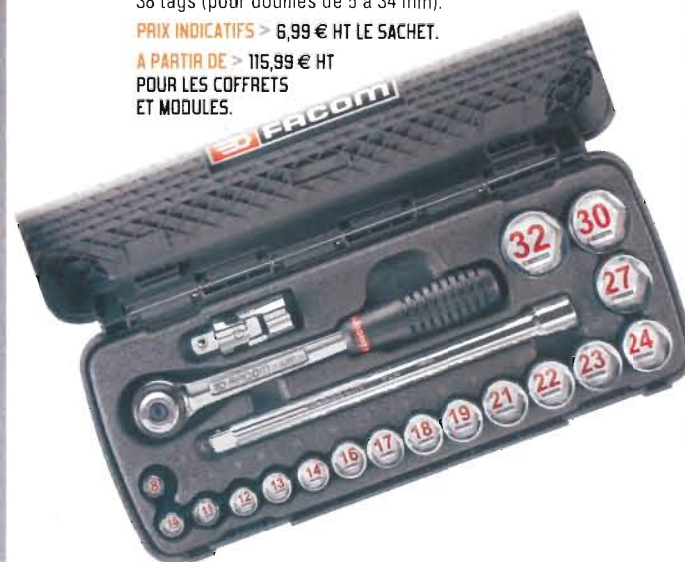
6,99 € TAG FACOM

Taguez vos douilles!

Le TAG FACOM vous permet de trouver et ranger plus rapidement votre coffret à douilles. Une pastille simple, astucieuse et innovante, qui insérée dans la douille, permet l'identification immédiate de sa dimension et facilite son rangement. Commercialisé en sachet contenant 38 tags (pour douilles de 5 à 34 mm).

PRIX INDICATIFS > 6,99 € HT LE SACHET.

À PARTIR DE > 115,99 € HT
POUR LES COFFRETS
ET MODULES.



CARBONE JMV CONCEPT

Carbonisez la!

La ZX 10 met le feu au bitume, elle met le feu à la rétine également avec une carbonisation démentielle de JMV Concept ! Des pièces en carbone à profusion, tout est disponible :

CACHE CADRE > 150 € TTC
CACHES LATÉRAUX > 200 € TTC
3 CARTERS MOTEUR (EMBRAYAGE, ALTERNATEUR, POMPE À EAU) > 220 € TTC
FOURREUX DE GARDE BOUE AV. > 220 € TTC
ÉGALEMENT POSSIBLE D'OPTER POUR UN GARDE BOUE ARRIÈRE EN POLYESTER (186 €) OU EN CARBONE (248 € TTC).
RENSEIGNEMENTS > 04 42 32 23 24
WWW.JMVCONCEPT.FR



TOUR DE COU LOISIRS DISTRIBUTION

Tour de cou

Modèle adulte et enfant. Taille unique. Evite le "coup du lapin" ou hyperextension, limite le tassement de la colonne vertébrale, réduit la fatigue due au port du casque. Déhoussable, il se lave aisément. Aucun entretien.

DISPO > EN ROUGE, NOIR OU BLEU.

RENSEIGNEMENTS > LOISIRS DISTRIBUTION 04 42 59 21 64

WWW.LOISIRS-DISTRIBUTION.COM INFO@RODSTER.FR



249 € X-LITE

X-601 Horizon

Calotte en fibres Hi-Tech (carbone, Kevlar et verre), écran moulé par injection en Lexan (démontage rapide et sans outils, anti-rayures traité UV400), système de fermeture de jugulaire par Microlock, système d'aération supérieure et de mentonnière, protège nez amovible, revêtement intérieur Racing Confort, amovible et lavable. Garantie 5 ans.

TAILLES > DE XS À XXL
PRIX PUBLIC CONSEILLÉ > À PARTIR DE 249 €
RENSEIGNEMENTS > 01 48 11 00 30



107,10 € T434S T430 S GIVI

La sacoche géniale

GIVI a mis au point une sacoche simple à employer, pratique, et que l'on peut adapter à volonté sur toutes les machines.

Cette sacoche de réservoir en simili cuir et polyester, d'un volume de 18 litres (26x36x21cm) est munie d'une base en matériau souple et gommeux qui se fixe par des ventouses puissantes, qui ne marquent pas la peinture. Ainsi le montage est rapide et simple.

Cette base sert de support à la sacoche qui s'accroche par 4 clips.

D'une capacité de 18 L,

le modèle T 430 S est doublée d'une version en 20/23 litres : T434S. A noter également, la sacoche se transforme en sac à dos !

PRIX DE LA VERSION 18 L > 107,10 € TTC
RENSEIGNEMENTS > GIVI FR. 04 72 25 79 41

SOFT-ENGINE

SOFT-ENGINE PRÉSENTE:

www.soft-engine.com

SOFT-ENGINE Via del Consorzio, 2
60015 Falconara M.ma (AN) - ITALIE
Tél: 0039-071-9156086
Fax: 0039-071-9189118
E.mail: info@soft-engine.com
FRANCE: 06.63.64.40.35

Banc à partir de 7500 €

BANCS D'ESSAI DE PUISSANCE

LOGICIELS SIMULATIONS

BANCS SUSPENSIONS



Racing Spirit

La CBR 600 RR ne peut pas renier sa source d'inspiration : la RC211V. Et encore moins en 2005 où la CBR se dote d'une fourche inversée et d'étriers à fixation radiale. En y ajoutant quelques améliorations moteur, elle devient l'une des supersportives les plus abouties du moment.

Réduire le poids et augmenter le couple à bas et mi-régimes : tels étaient les ordres donnés aux ingénieurs Honda pour ce millésime 2005. Résultat : sur le papier, la CBR affiche 163 kg à sec, soit 5 kg de moins que sa devancière. L'essentiel des modifications, en dehors du travail effectué sur le poids, porte sur cinq points : fourche inversée, nouvelle boucle arrière de cadre, nouveau bras oscillant avec montage simplifié sur le cadre, nouveaux injecteurs et conduits d'admission d'air, étriers à fixation radiale. Côté esthétique, rien de très significatif : les prises d'air ont été affinées sur le carénage et la coque arrière, les phares redessinés, et de nouveaux coloris sont disponibles.

AGILE, COMME UN CHAT

La partie cycle de la Honda était déjà très soignée ; le recentrage des masses, l'allègement de près de 6 kg et la nouvelle fourche inversée de 41 mm n'ont fait qu'améliorer les choses. La CBR met en confiance dès les premiers tours de roues : vous

avez la sensation que tout le poids de la machine se situe entre vos deux jambes, ce qui permet à la Honda d'être très vive dans les changements d'angle. On sent vraiment que l'inertie de la machine (sa résistance à une mise en mouvement) est très faible. La position de conduite est inchangée par rapport au modèle 2004 : le réservoir très court (voire trop court pour un gabarit de 1,80 m), associé à une selle bien creusée, permet d'être au plus près du train avant, et de bien jauger toutes ses réactions. Mais ne comptez pas faire de trop longues distances au guidon de la CBR : les douleurs au cou et aux poignets s'installent assez rapidement. Cette année, la CBR se dote, à l'image de la RCV, d'étriers à fixation radiale à 4 pistons opposés. Le freinage, très progressif, est très facile à utiliser. Le levier de frein offre 6 positions de réglage ; on peut regretter que le levier d'embrayage n'ait pas subi le même traitement (aucun réglage).

INJECTION : REVUE ET CORRIGÉE

Côté puissance, le moteur affiche 117 ch à 15 000 trs/min. Autrement dit, pas de changement par rapport au modèle 2004. Mais la nouvelle injection a permis au moteur 2005 de gagner en souplesse et de diminuer le temps de réponse moteur. Quel que soit le régime, la rotation de la poignée des gaz entraîne une réponse instantanée et en douceur du quatre cylindres.



Les nouveaux freins radiaux sont très efficaces et procurent un très bon feeling.

La nouvelle fourche inversée de 41 mm complète une partie-cycle déjà extrêmement soignée.

En 6^{ème}, le moteur tracte correctement dès 5000 tours/min. Rien à dire sur la boîte de vitesses qui vient compléter le tableau : les rapports se passent tout en douceur. Nous avons effectué une séance d'essais sur le circuit d'Estoril (celui du GP du Portugal), malheureusement sous la pluie. Les motos étaient équipées de Bridgestone BT 014, des pneus excellents au demeurant, mais pris de court sur un circuit détrempé. Nous n'avons pas pu aller chercher les limites de la nouvelle CBR, mais nous avons constaté une sensible amélioration des performances à bas et moyens régimes, et surtout une réponse plus virulente du quatre cylindres à partir de 8000 trs/min.

Du point de vue pratique, vous vous doutez bien que le strict minimum est présent : si l'on s'y prend bien, il est possible de loger un U spécifique Honda sous le dossier de selle. Quant au passager, c'est l'horreur !

EXCLUSIVE

Au final, on sent bien que cette moto exceptionnelle a occupé les ingénieurs pendant de longues nuits blanches. Le degré de finition du moteur et de la partie cycle est à la hauteur de ce que l'on peut attendre de Honda. Et puis, si la CBR 600 RR est la deuxième moto Honda la plus vendue en Europe (après la Hornet), il y a bien une raison... Malheureusement, c'est aussi cette touche d'exception qui rend la CBR difficilement exploitable sur la route.

Pour Sébastien Charpentier cela ne pose aucun problème, bien au contraire : le pilote français, qui pilotera une CBR lors du prochain Mondial SuperSport, attend avec impatience le début de la saison pour pouvoir exploiter les nouvelles qualités de sa machine. Il hérite d'une machine au sein du team Ten Kate, triple champion du monde en titre.



SÉBASTIEN CHARPENTIER

ENTRETIEN AVEC SÉBASTIEN CHARPENTIER

MT > Sébastien, tu as eu l'occasion de rouler beaucoup avec la CBR 2004, et depuis quelque temps avec la version 2005. Nous aimerions avoir ton avis concernant les modifications apportées sur la nouvelle CBR, en commençant par le moteur.

SÉBASTIEN CHARPENTIER > La chose la plus surprenante, c'est le gain en souplesse apporté par la nouvelle injection. Le moteur est désormais plus exploitable en bas, ce qui est plutôt inédit sur un quatre cylindre de cette cylindrée. Par ailleurs, dans les tours, il est aussi plus démonstratif et il me semble bien peu probable, dans l'état actuel de nos compétences en matière de moteur thermique, d'espérer obtenir un meilleur rendement avec un tel moteur.



Le silencieux a été simplifié : une seule pièce au lieu de deux.



FICHE TECHNIQUE

MOTEUR

TYPE	4 cylindres en ligne, 4 temps, double ACT et 16 soupapes, à refroidissement liquide
CYLINDRÉE	589 cm ³
ALÉSAGE x COURSE	67 x 42,5 mm
RAPP. VOLUMÉTRIQUE DE COMPRESSION	12 à 1
PUISS. MAXI	86 kW (116,84 chevaux) à 13 000 tr/min
COUPLE MAXI	66 Nm à 11 000 tr/min
RÉGIME DE RALENTI	1 300 tr/min
ALIMENTATION	injection électronique PGM DSI, bouches papillons de 40 mm
FILTRE À AIR	sec, cartouche type papier

SYSTÈME ÉLECTRIQUE

ALLUMAGE	digital avec avance électronique, cartographie indépendante pour chaque cylindre
CALAGE INITIAL	nc
BOUGIES	IMRBC-SHES (NGK) ou VUN77B (ND)
DÉMARRAGE	démarrateur électrique
BATTERIE	12 V / 8,8 Ah
ALTERNATEUR	333 W
PHARE	12V-55/08 W (x2)

TRANSMISSION

EMBRAYAGE	multidisque en bain d'huile
COMMANDE	mécanique par câble
BOÎTE	6 rapports en prise constante
RÉDUCTION PRIMAIRE	2,111 (76/36)
RAPPORTS	
1ÈRE	2,908 (32/12)
2ÈME	1,837 (31/16)
3ÈME	1,611 (29/18)
4ÈME	1,400 (27/22)
5ÈME	1,285 (27/21)
6ÈME	1,066 (29/24)
RÉDUCTION FINALE	2,500 (16/40)
TRANSM. FINALE	chaîne à joints toriques, pas de 5/25

PARTIE CYCLE

CADRE	double poutre en aluminium moulé, type Diamond
SUSPENSION AVANT	fourche inversée à cartouche RIMS de 41 mm, entièrement réglable, débattement 120 mm
SUSPENSION AR.	monomortisseur Unit Pro Link à réservoir séparé, entièrement réglable, débattement 130 mm
JANTES	en aluminium à 3 branches, av 3,50 x 17, ar 5,50 x 17
PNEUMATIQUES AV	120/70 ZR17, ar 180/55 ZR17
FREIN AV.	double disque flottant de 318 x 4,5 mm, étriers à pistons à fixation radiale
FREIN AR.	simple disque de 220 mm, étrier simple piston

DIMENSIONS, POIDS ET CAPACITÉS

DIMENSIONS (L x l x H)	2 010 x 690 x 1 115 mm
EMPATTEMENT	1 385 mm
ANGLE DE CHASSE	24°
TRAÎNÉE	85 mm
DIAMÈTRE DE BRADAGE	3,2 m
HAUTEUR DE SELLE	820 mm
GARDE AU SOL	130 mm
POIDS À SEC	163 kg
POIDS EN ORDRE	191 kg (Av 99 kg, ar 92 kg)
CAPACITÉ D'HUILE	3,5 litres
RÉSERVOIR DE CARBURANT	18 litres, dont 2,5 litres de réserve (signalée par voyant)

ÉQUIPEMENTS SPÉCIFIQUES

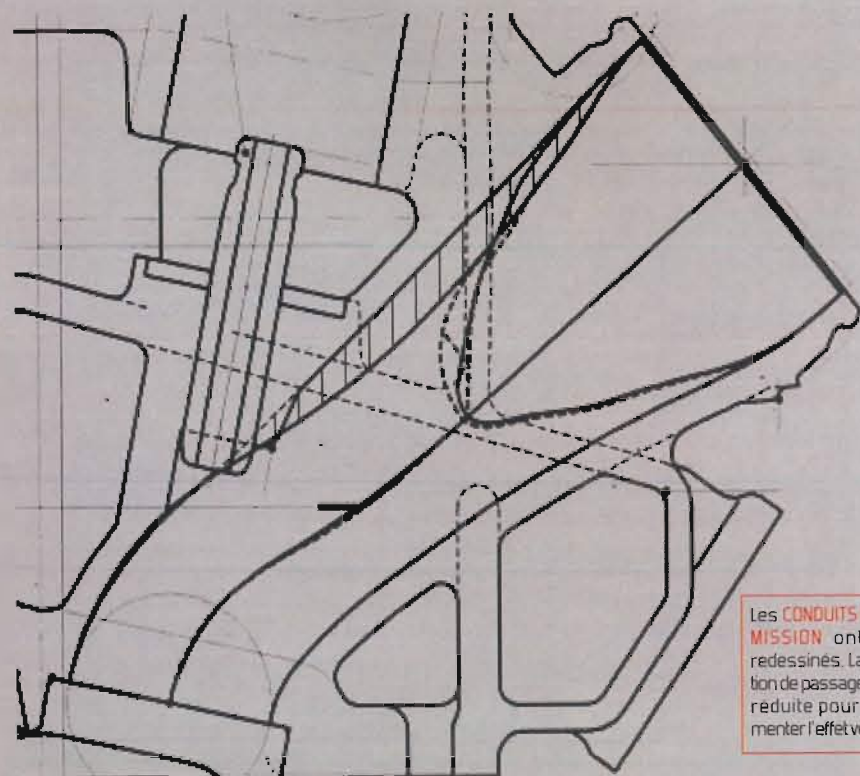
Aide-démarrage électronique pas clé codée HSS, alimentation par double injection, fourche inversée et étriers de frein à fixation radiale, suspension arrière type Unit Pro Link...

Pas de changement côté poste de pilotage : compteur numérique, compte-tours analogique, jauge d'essence et température moteur, horloge, double trip et shiftlight.



Radicalement votre HONDA CBR 600 RR 2005

En 2003, la CBR 600 RR changeait radicalement son fusil d'épaule, oubliant sa polyvalence au profit d'un caractère définitivement tourné vers la piste. Pour 2005, les ingénieurs Honda n'ont pas apporté de changements radicaux, mais ont réalisé un travail d'optimisation sur l'ensemble des éléments de la CBR.



Les **CONDUITS D'ADMISSION** ont été redessinés. La section de passage a été réduite pour augmenter l'effet venturi.

Il ne faut pas chercher très loin la source d'inspiration des concepteurs de la Honda CBR 600 RR. Comme nous l'avons expliqué dans notre dossier consacré à sa grande sœur de 1000 cm³ (voir MT 60), ces deux motos n'exploitent que des solutions initialement développées pour l'une des reines du MotoGP, la très belle RC211V : alimentation par double injection, cadre en aluminium coulé et conception du système de suspension arrière n'en sont que quelques exemples. La 600 cm³ est apparue la première : il est logique que cette cylindrée soit la première à bénéficier d'évolutions pour le millésime 2005. Les ingénieurs ont délaissé la course à la puissance maximale et ont plutôt cherché à valoriser et à rendre plus exploitables les qualités existantes. Alors même si le dossier de presse n'en fait pas clairement état, le slogan "Total Control", largement utilisé pour la promotion des CBR 900 de la génération Tadao Baba, est ici nettement suggéré.

COUPLE ET PUISSANCE MIEUX RÉPARTIS

Autant le dire tout de suite : les entrailles de la CBR 2005 n'ont pas subi de profonds remaniements. La version 2003 est une machine déjà incroyablement affûtée. Côté mécanique, c'est donc plus une évolution qu'une révolution. L'objectif du moteur 2005 était d'améliorer les accélérations et les reprises. Pour cela, Honda a augmenté le couple à mi régimes (soit aux environs des 7 500 tr/min, tout de même), et optimisé la répartition de la puissance pour qu'elle soit délivrée plus progressivement et plus efficacement. Les modifications apportées n'ont rien de radicales, l'optimisation de "l'existant" ayant été jugée préférable. Ainsi, le système PGM-DSFI (Programmed Double Sequence Injection) à double injecteur est conservé, mais des

injecteurs d'un nouveau type permettent une plus grande réactivité et apportent un gain de poids de l'ordre de 64 g. Rappelons le principe de ce système. Les ingénieurs voulaient de la puissance et des temps de réponse optimaux à tous les régimes. Problème : si l'ont veut une puissance maximale, il faut éloigner les injecteurs du moteur et à l'inverse, pour obtenir des temps de réponse faibles, il est nécessaire de les rapprocher. Pour pallier à ce problème, Honda a installé une deuxième rampe de 4 injecteurs dans la boîte à air, qui s'ouvrent une fraction de seconde avant les injecteurs principaux, installés de façon conventionnelle dans la culasse. La principale modification moteur concerne les conduits d'admission. Ils ont été redessinés dans leur partie centrale. La section de passage est réduite, afin d'augmenter l'effet Venturi : diminuer la section est synonyme d'augmentation de la vitesse de passage de la charge gazeuse, ce qui favorise le remplissage des cylindres. Et qui dit meilleur remplissage dit augmentation du couple! Honda annonce également que la CBR 600 RR est en totale conformité avec la norme Euro 2. Le marché allemand dispose d'une version équipée du système à catalyseur HECS3, c'est-à-dire conforme à la future norme Euro 3. Pour cela, les CBR 600 RR destinées à ce marché reçoivent un système de catalyseur à trois voies, logé dans un collecteur allégé. Ce nouveau collecteur, ainsi que son silencieux logé sous la selle, offrent une économie de poids de 1,4 kg.

CENTRALISATION DES MASSES, ALLÈGEMENT

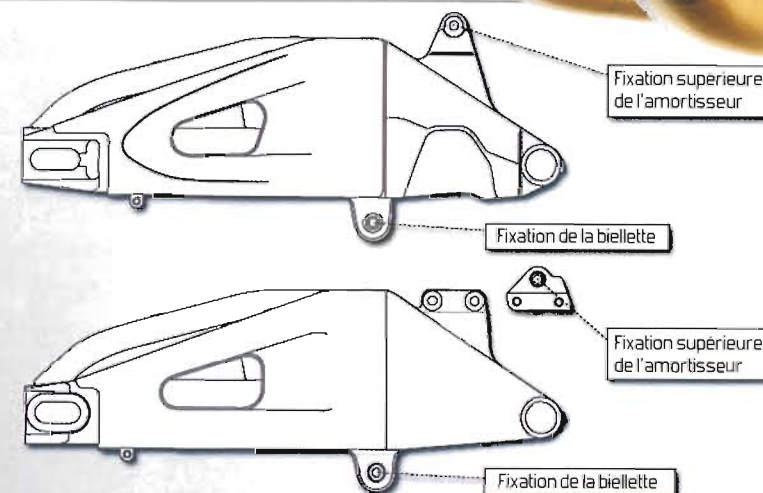
Le secret de l'efficacité dynamique de la CBR 600 RR tient en trois mots : centralisation des masses. Pour rendre la moto plus vive et plus facile à maîtriser, les ingénieurs se sont attachés à recentrer un maximum de masses (moteur, pilote, réservoir...) autour des différents axes de rotation de la moto. Les éléments éloignés de ces axes et donc susceptibles de porter atteinte à l'agilité de la machine ont été allégés au maximum. Toute la partie cycle a été revue : cadre, bras oscillant et fourche ont été optimisés ou remplacés. Pour commencer, le procédé de moulage du cadre (Fine Die-Cast) a été optimisé, ce qui a permis d'atteindre un équilibre optimal entre rigidité, poids et flexibilité. Ce procédé consiste à réduire les épaisseurs là où les contraintes sont minimales et inversement à les augmenter là où les sollicitations sont importantes. Quelques dixièmes de mm ont été gagnés sur les parois du cadre. Résultat : 1,5 kg perdu sur le cadre. Ce procédé est également utilisé pour



Le **RÉSÉROIR** est très court et descend bas derrière le moteur. Ceci en vue de recentrer les masses.

Ces deux raccords permettent d'améliorer le **REMPLISSAGE ET LA SOUPLESSE** du moteur.

Modèle 2005



ANCIEN modèle

d'autres éléments de la moto (la boucle arrière du cadre par exemple, 668 g de perdu). Le bras oscillant révolutionnaire Unit Pro-Link, emprunté à la RCV, a également été modifié et allégé. Ce système utilisé depuis 2003 sur la CBR isole complètement le cadre des chocs et des contraintes générés par les systèmes de suspension conventionnels et permet de supprimer certains renforts (et le poids qui va avec). Le bras oscillant est simplifié : l'ancienne fixation supérieure d'amortisseur, boulonnée sur le bras, a été supprimée et remplacée par une fixation intégrée. Du coup, l'accès à l'amortisseur est beaucoup plus aisé, ce qui facilite son entretien. Et comme une bonne nouvelle n'arrive jamais seule, la place gagnée autorise l'abaissement du réservoir de carburant. Simplification également en ce qui concerne les supports d'axe de roue arrière : ceux-ci ne sont plus soudés à l'extrémité des poutres mais directement intégrés à celles-ci. Associé au bras oscillant, on trouve toujours l'amortisseur HMAS à bonbonne intégrée, réglable en précharge, en amortissement et en détente.

FOURCHE INVERSÉE

Ensuite, la CBR bénéficie désormais d'une fourche inversée HMAS de 41 mm. Celle-ci, tout en contribuant à une réduction du poids non suspendu, permet d'augmenter la rigidité et la précision du train avant. Le bas de fourche est étudié pour accueillir des étriers à fixation radiale. En utilisant ce type de fixation, le freinage gagne en efficacité et en feeling. Les pistons de ces étriers ont reçu un nouveau traitement de surface visant à offrir un fonctionnement plus progressif et une meilleure résistance à la corrosion.

DE PETITES ÉVOLUTIONS

Au final, après avoir revu l'ensemble de la conception et des procédés de fabrication, les ingénieurs ont allégé le millésime 2005 de presque 6 kg. Les améliorations ont été minimales par rapport au modèle précédent, mais elles font de la CBR une machine de plus en plus efficace pour aller chasser les chronos. La partie cycle est largement inspirée de la RC211V, mais Mr Honda, à quand un moteur V5 ? S'il-vous-plaît!!!

Les **FIXATIONS DE L'AMORTISSEUR** ne sont plus boulonnées mais directement intégrées lors de la conception du bras oscillant.



La **BOUCLE ARRIÈRE** bénéficie du même procédé de moulage utilisé pour le cadre.



Depuis 2003, l'**AMORTISSEUR** n'a plus aucune liaison avec le cadre (système Unit Pro Link).

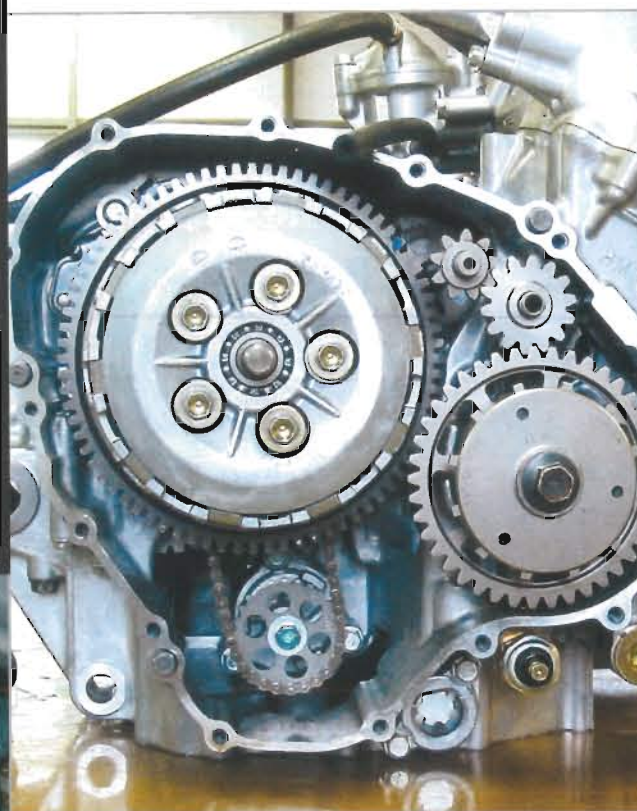


Le moteur 2005 offre de meilleures accélérations et reprises, et la puissance est délivrée plus progressivement.

Au cœur du VOLCAN

Le numéro 60 de MT vous a permis de découvrir les entrailles de la CBR 1000 RR. Voici maintenant l'analyse du moteur de sa petite sœur. Dans l'ensemble, sa conception est relativement similaire puisque les deux moteurs devaient répondre aux mêmes impératifs. Cependant, ici, pas de boîte "à cassette" ni d'arbre d'équilibrage. Mais voyons tout cela de plus près et notamment quelques détails de conception que nous n'avions pu vous présenter précédemment.

> Les deux **DISQUES** d'embrayage, situés aux extrémités de l'empilement ont un coefficient de friction moins important afin de limiter l'usure du plateau et de la cloche. Pour ne pas les intervenir lors d'un démontage/remontage, chaque disque est "codifié" par une couleur.



▲ La dépose du **CARTER D'EMBRAYAGE** laisse apparaître la même configuration que sur le moteur de la 1000 CBR. On distingue la demultiplication du démarreur à droite, avec la roue libre montée en bout de vilebrequin.



▲ Détail sur le **CAPTEUR D'ALLUMAGE**. Le repère T indique le point mort haut des cylindres n°1 et 4. Le repère F indique l'avance initiale à l'allumage. Il y a également un repère d'avance maximal pour l'allumage. Lors d'un contrôle, on tolère un allumage situé entre ces deux repères.



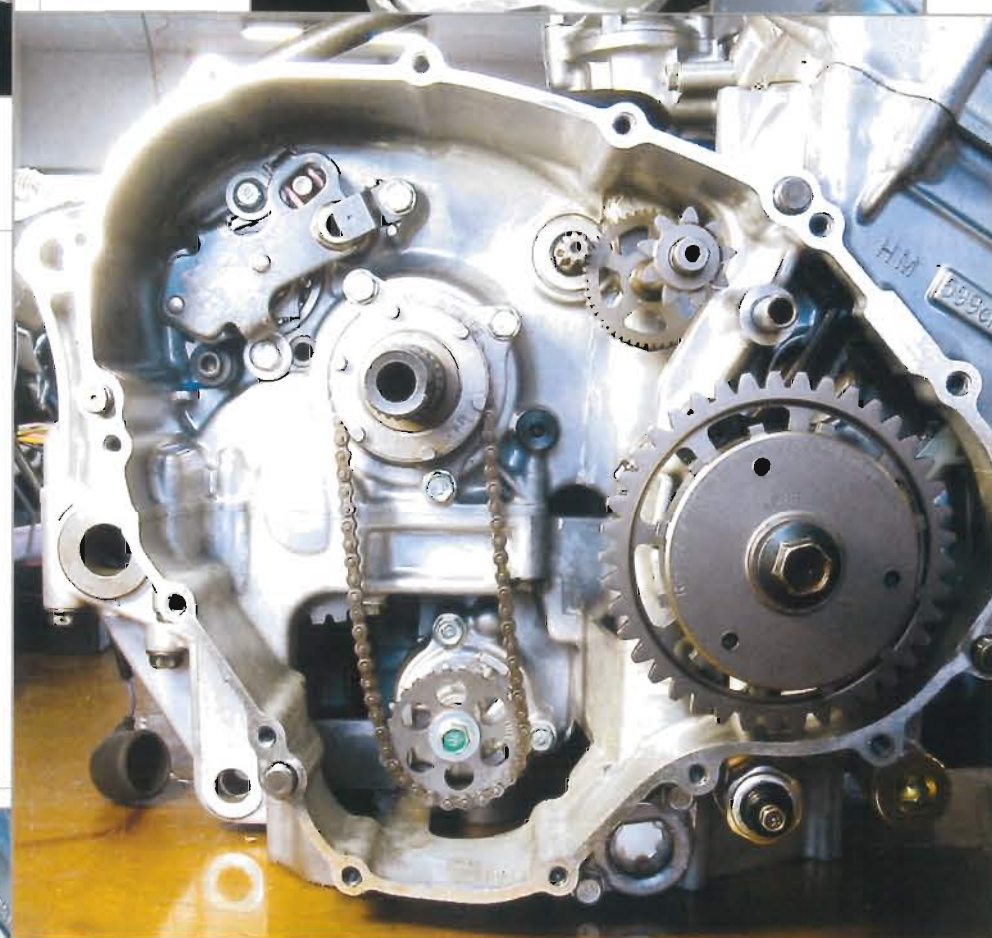
▲ Lorsque l'on démarre, les légers mouvements générés par le déplacement de la cloche sont encaissés par les **RESSORTS** visibles ici. Les ressorts présentent des raideurs différentes et codifiées par une couleur.



▲ On distingue, dans le fond, le **PIGNON D'ENTRAÎNEMENT** primaire, à droite la roue libre du démarreur et au centre en haut, la sortie du démarreur. À gauche, l'arbre primaire de la boîte de vitesses.



> 3 versions différentes de **CLOCHES**, en ce qui concerne le diamètre intérieur, sont disponibles. L'appairage cloche/bague permet de définir le jeu d'entre-dents entre la cloche d'embrayage et le pignon sur le vilebrequin pour l'entraînement primaire.



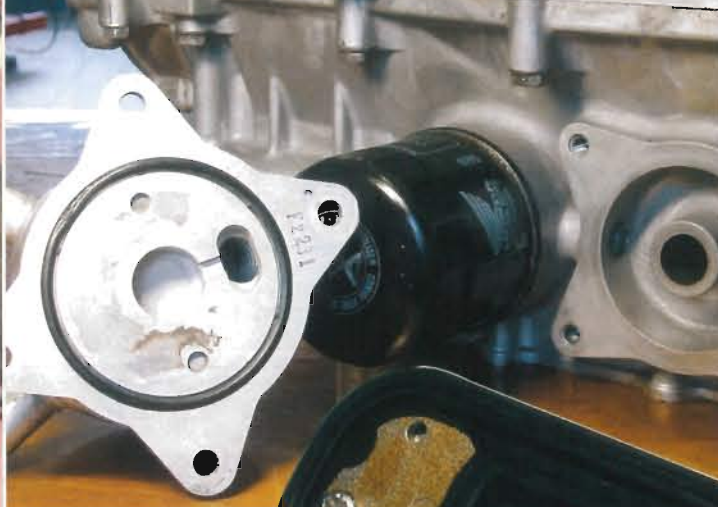
▲ Après avoir déposé la **CLOCHE D'EMBRAYAGE**, on peut distinguer l'entraînement de la pompe à huile (une pompe trochoïde). La pompe à eau est entraînée par le même arbre.



< Nous voici maintenant **COTE ALTERNATEUR**. Depuis 2003, le volant moteur est allégé et est en néodymium, un matériau rare qui permet d'avoir un aimant puissant et très fin.

▲ Le **REFROIDISSEUR D'HUILE** est, depuis 2003, séparé du filtre à huile. Cela a permis de réduire l'encombrement et d'augmenter sa capacité calorifique. Cette disposition permet de rapprocher le bloc moteur de l'axe de la roue avant.

▼ Au centre du **COUVRE CULASSE**, un bloc permet de récupérer tout ce qui est vapeur d'hydrocarbures et d'huile. De part et d'autre, se trouve le système d'injection d'air frais à l'échappement, relié au boîtier de filtre à air et contrôlé par une électrovanne.



▲ On distingue ici l'entrée et la sortie de l'huile. Dans le **REFROIDISSEUR**, l'eau circule tout autour dans un serpentin.

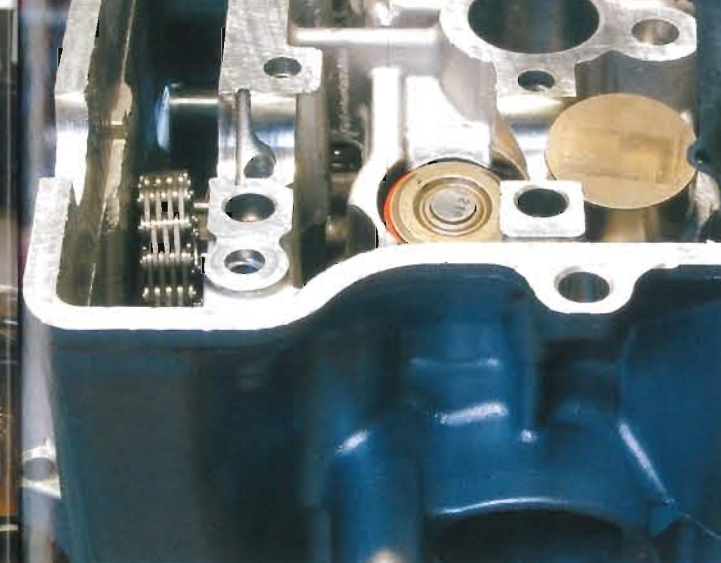


◀ Détail de conception. Le **SYSTÈME D'INJECTION** d'air à l'échappement est composé d'un clapet et d'une plaque percée. La grille évite que la calamine remonte. L'injection d'air frais est coupée lors des phases de décélération où l'apport d'essence et d'air est minimum. Sinon, cela pourrait occasionner des détonations dans le pot.



▲ Pour le démontage et le remontage de la culasse, il faut placer les arbres à cames dans une position moyenne au niveau de l'enfoncement des soupapes. Ceci est réalisé en alignant les repères avec le **PLAN DE JOINT** du bloc cylindre.

> La distribution dispose d'un **TENDEUR AUTOMATIQUE**, avec une alimentation par huile pour réduire les frictions internes du tendeur. Le passage de l'huile est contrôlé par un petit restricteur dans le joint.

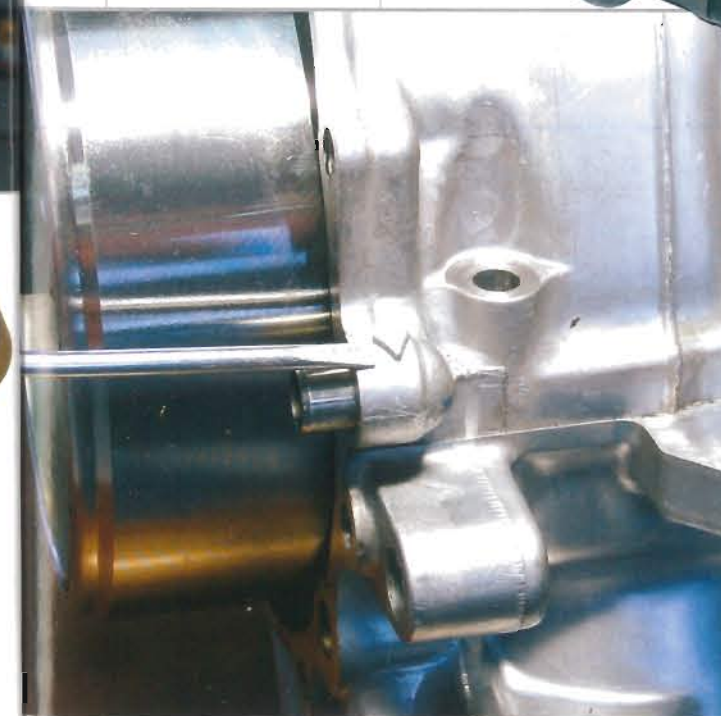


▲ Les **CHAMBRES DE COMBUSTION** reçoivent des bougies iridium.



▲ Vous distinguez ici une **PASTILLE** qui permet de régler le jeu aux soupapes. Ce contrôle s'effectue tous les 24 000 km.

▲ Les vis sont vissées directement dans la bielle, ce qui permet d'économiser la **MASSE DES ECROUS** habituellement employés. La procédure de montage induit une déformation des vis et il est nécessaire de les remplacer à chaque démontage.



▲ Le **CAPTEUR DE VITESSE** fonctionne par effet Hall.

> Détail de **CONCEPTION** **L'HUILE**, récupérée par les segments racleurs, traverse les 3 trous sur le piston, puis les deux orifices sur le pied de bielle en vue de lubrifier l'axe. Les pistons reçoivent un traitement par imprégnation de molybdène.



▲ Certaines vis du carter nécessitent un **JOINT EN CUIVRE**. Pour ne pas les confondre, elles sont repérées sur le carter par un petit triangle.



▲ > Les paliers **D'ARBRE A CAMES** sont marqués L (Left) et R (Right) afin de pouvoir maintenir l'appariage lors des démontages/remontages.





▲ Le bloc cylindre est du type **OPEN DECK**. Les chemises sont insérées lors du moulage de l'ensemble du bloc.



▲ Les **BIELLES** possèdent leur propre code : A code poids, 2 code alesage.

▼ Chaque fourchette de la **BOÎTE DE VITESSE** est repérée (Left, Centre, Right). MEE est le code pour la CBR 600 RR.



▲ Détail de conception : juste au-dessus des paliers de vilebrequin se trouvent de **PETITS GICLEURS** qui vaporisent de l'huile sur les parois du cylindre.



▲ Détail de conception : ce **GICLEUR** permet de vaporiser de l'huile sur les rapports 5 et 6, qui sont les plus sollicités.



▲ Vue d'ensemble sur le vilebrequin et la boîte de vitesses, qui n'est pas "A CASSETTE", contrairement à celle de la CBR 1000 RR.

> Les arbres de boîte primaire et secondaire. On distingue bien les **PIGIONS FOUS** sur les deux arbres. Sur l'arbre primaire (en bas), le pignon de 1ère est taillé directement sur l'arbre.

RÉVOLUTIONNEZ VOTRE FAÇON DE TRAVAILLER ! UNE GAMME COMPLÈTE D'ÉQUIPEMENTS D'ATELIER ALLIANT NOUVELLE GÉNÉRATION PRÉCISION PUISSANCE SÉCURITÉ

NOUVELLE GÉNÉRATION



- quads, side-cars, motoneiges
- hauteur 1 m65 à l'arrière
- capacité: 500 kg
- électro-hydraulique



FROG 500



- nouveau système de levage
- plaque d'appui de 77x38cm
- capacité: 500 ou 750 kg
- électro-hydraulique
- manipulation aisée en toute sécurité

- trappe coulissante à l'arrière
- extension avant escamotable
- hauteur 1 m20
- capacité: 750 kg
- électro-hydraulique



CRUISER 750



SUPER MAX 500 GATE

- version haute de la MAX 500 GATE
- trappe coulissante arrière
- capacité 500 kg
- électro-hydraulique

NOUVELLE TECHNOLOGIE



- permet de basculer la moto vers l'avant ou l'arrière selon les besoins
- livrée avec un étau de roue avant auto-bloquant
- capacité: 500 kg
- électro-hydraulique
- manipulation aisée en toute sécurité



DÉMONTÉ - PNEUS



COMPRESSEURS

- gamme de compresseurs à platons
- plusieurs capacités possibles
- version insonorisée

SAV spécifique réservé aux professionnels

SAV 0821 00 33 44

Bihr



La **selle** est réglable sur 2 positions : 770 ou 790 mm de hauteur de selle. La procédure de réglage n'est pas des plus aisées mais elle a au moins le mérite d'exister.

SUZUKI BANDIT 650 L'HABIT NE FAIT PAS LA MOTO

L'arrivée de la nouvelle Bandit était très attendue. Les premières impressions quant au design de la machine étaient plutôt décevantes. Même le moteur de 650 cm³ ne suffisait pas à rassurer sur la nouvelle venue. En apparence, pas grand chose de neuf sous le soleil. Et pourtant...

En attendant que le mécanicien Suzuki m'amène la 650 Bandit, je me remémore mes premières impressions au guidon de la 600 : les mises sur l'angle n'étaient pas forcément très rassurantes, faute à un train avant un peu dépassé, et repartir sans jouer du sélecteur n'était pas chose évidente. Une 600 Bandit qui avance, c'est une Bandit qui hurle! Demandez aux possesseurs de Bandit, vous verrez! L'arrivée de ma monture me sort de mes pensées et première surprise. Les quelques coups de crayon apportés à la Bandit ont suffi pour lui redonner un petit coup de jeune. Son nouveau réservoir redessiné, son nouveau garde-boue aux traits plus tirés, une selle affinée, un habillage compteur et des grilles latérales, lui donnent un air un peu plus acéré. Dommage toutefois que les chromes aient été remplacés par des plastiques.

BONNE SURPRISE

Contact. Le compteur digital m'informe que je suis bien au guidon d'une GSF. Impossible de ne pas remarquer que le réservoir a été raccourci de 32 mm. Du coup, la nouvelle position permet de porter un peu plus de poids sur le train avant et de bien sentir toutes ses réactions. D'ailleurs, ce dernier a été complètement revu aussi, même si visuelle-

ment il est difficile de s'en rendre compte. La fourche "pompeuse" de la 600 fait place à une fourche plus dure et plus rassurante, réglable en précontrainte. L'amortisseur arrière est réglable en précontrainte (7 positions) et détente (4 positions). Les nouveaux pneumatiques Bridgestone ne sont sans doute pas étrangers à la bonne tenue de la partie-cycle : la 650 emprunte le pneu avant BT011 de la GSX-R 1000. Le pneu est plus haut puisqu'il passe en 120/70*17 au lieu du 120/60*17 de la 600. À l'arrière, elle dispose d'un pneu un peu plus tourisme, un BT 020. Du coup, avec tous ces attributs, la 650 Bandit se balance très facilement, rassure en entrée de courbe et semble plus précise que la 600. Le poids de la machine a très peu diminué (201 kg à sec), mais il sait très bien se faire oublier. Le freinage, qui faisait largement défaut à la 600, a également été revu. La petite canaille se dote de nouveaux disques de frein, empruntés à la SV. Le freinage offre un peu plus de mordant et de puissance qu'auparavant. Même si ce n'est pas encore la panacée, il s'avère suffisant.

SOUPLESSE D'UTILISATION

Côté moteur, c'est aussi une bonne surprise! C'est un vrai plaisir de disposer de plus de couple à bas et mi régimes. Le couple maximal arrive beaucoup

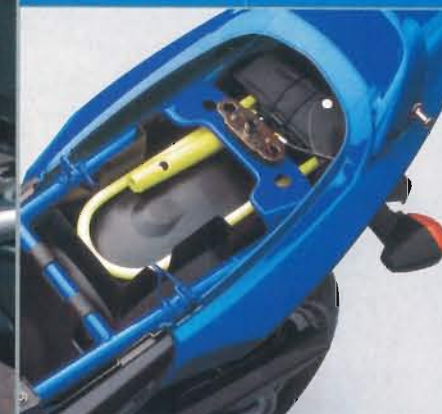


Le **compteur digital** de la Bandit est complet et lisible. Dommage cependant que le chrome ait été abandonné.

plus tôt que sur la 600, 2000 tours plus tôt pour être exact soit à 7500 trs/min. Suzuki n'a pas cherché à augmenter la puissance qui stagne à 78 chevaux. Le bloc moteur est très agréable d'utilisation en ville et permet d'adopter une conduite très coulée. Quel que soit le régime, le quatre cylindres offre de très bonnes reprises. Même sur le 6ème rapport à 1500 trs/min, le bloc ne bronche pas et tracte gentiment. Sur autoroute, à 130 km/h, le régime de croisière s'établit autour des 7000 trs/min. Tournez un peu plus la poignée des gaz et vous êtes propulsés vers les 160 km/h, beaucoup plus franchement et rapidement que ne le permet la 600 Bandit. Il devient alors très difficile de ne pas être tenté d'aller taquiner la zone rouge à 12000 trs/min. La boîte de vitesses est un vrai régal à utiliser, les rapports se passent tout en douceur. Un petit bémol : aux environs de 5000 tours, des vibrations apparaissent, jusque dans la selle, et c'est assez désagréable. Du point de vue pratique, la selle est réglable sur deux positions (770 ou 790 mm) : le réglage n'est pas immédiat et impose de démonter et d'inverser plusieurs éléments. Néanmoins, les deux positions offrent un très bon confort de selle et feront le bonheur des petits gabarits comme des grands. La 650 ne dispose plus que de deux crochets d'arrimage contre quatre auparavant. Pour les routards qui ont l'habitude de transporter leur maison derrière eux, cela peut constituer un petit inconvénient.

Bandit 650

La **selle** peut accueillir un antivol en U. Il n'y a désormais plus que 2 crochets d'arrimage, contre 4 auparavant.



La Bandit est désormais équipée d'un **ABS** à l'avant, le pneu de la GSX-R 1000. Certains éléments du freinage (disques et plaquettes) sont empruntés à la SV.

Le **réservoir**, plus court de 32 mm, permet de porter plus de poids sur l'avant et offre une position très agréable. On note aussi l'apparition de jolies grilles latérales.



BOUCHONS AVIATION
tous modèles, couleur au choix

DURITS AVIATION
7 couleurs au choix

VISSERIE ET ACCESSOIRES
qualité aéro, en aluminium ou titane

exact
FRANCE



A partir de 169 € TTC



A partir de 40 € TTC



Contactez nous au 04 67 47 03 83

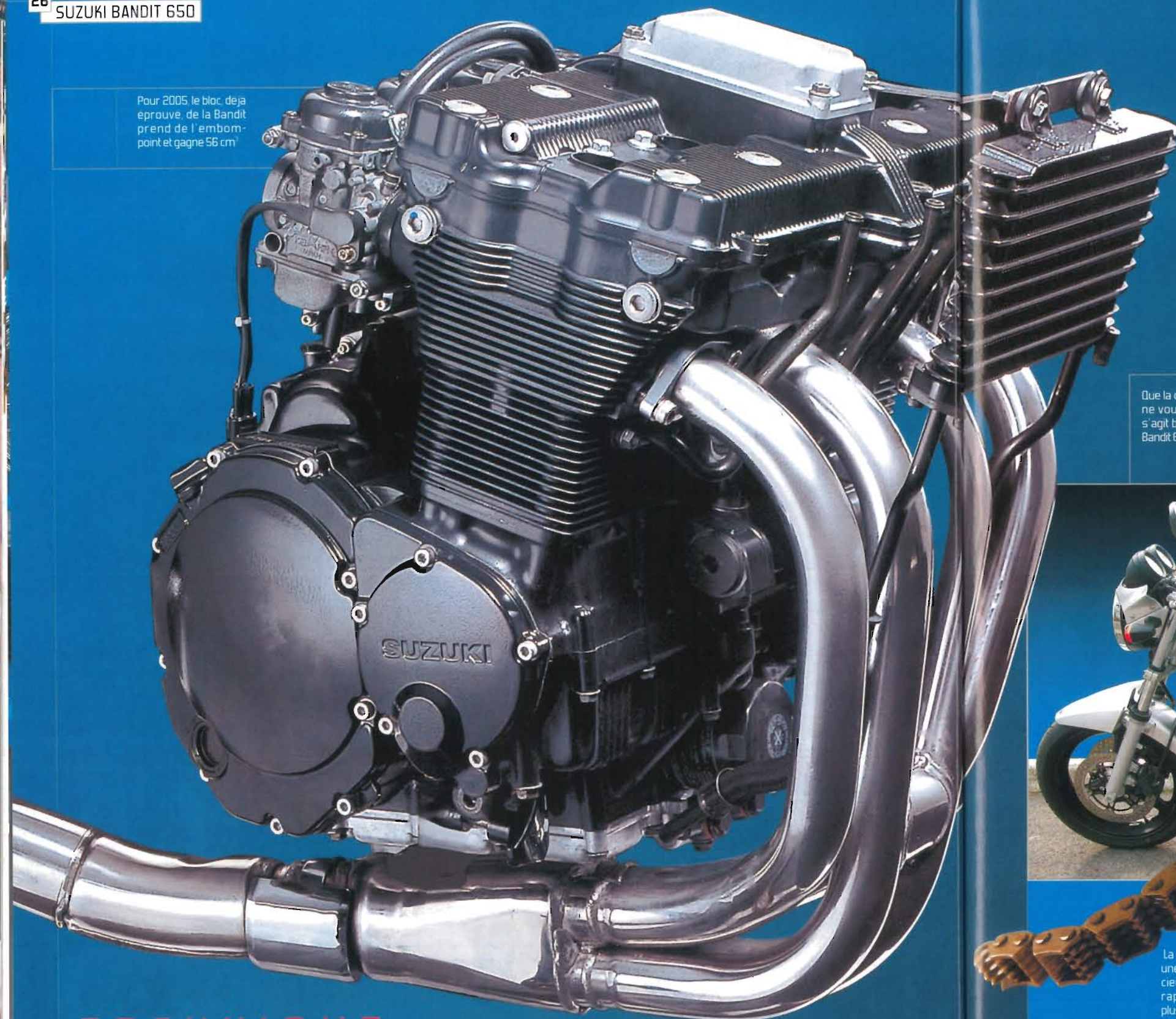
ou consultez et commandez sur www.exactfrance.com

MOTO
TUNING

LA CONNECTIQUE HYDRAULIQUE EST UNE SCIENCE, EXACT

Petit relooking : la bandit se dote d'un habillage compteur et d'un garde-boue aux traits plus agressifs.

Pour 2005, le bloc, déjà éprouvé, de la Bandit prend de l'embompoint et gagne 56 cm³



Que la couleur du moteur ne vous trompe pas ! Il s'agit bien de la nouvelle Bandit 650. Pas de la 1200!



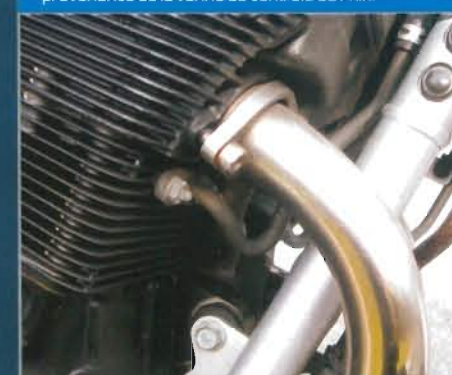
C'est aussi en 2000 que la Bandit reçoit le système d'injection d'air frais à l'échappement dont on voit ici, sur la gauche, la vanne de contrôle.

On distingue ici très bien les canalisations d'huile du système SACS qui amène l'huile dans la culasse.



La chaîne de distribution est une chaîne Hy-Vo (ou silencieuse), ce qui autorise un rapport de transmission plus précis.

Juste sous le pot d'échappement, la conduite d'air en provenance de la vanne de contrôle du PAIR.



Polyvalente, fiable et accessible pour les petits budgets. Trois adjectifs pour résumer le cahier des charges de la Bandit; trois adjectifs qui, en 1995, se trouvent concrétisés grâce à un moteur éprouvé et une partie-cycle simple mais efficace.

MOTEUR ROBUSTE

Le moteur de la GSX-R 750 constituera la base moteur. 10 mm d'alésage sont perdus et la course gagne 3 mm, pour présenter une cylindrée de 600 cm³ (alésage/course : 62,6 x 48,7 mm).

Le système de refroidissement mixte air-huile (détailé dans notre saga GSX-R) est à la base de la fiabilité et de la simplicité du moteur. En 1995, la Bandit présente une puissance de 74 chevaux avant de gagner 4 chevaux pour sa première évolution en 2000. Mais le couple maximal (54,1 N.m) arrive très tard, à 9500 trs/min, ce qui rend le moteur pointu. En 2000, la Bandit reçoit quelques améliorations. La carburation et l'allumage sont revus, la rampe de carburateurs est dotée d'un capteur de position des papillons de gaz (TPS : Throttle Position Sensor) et la nouvelle centrale d'allumage est dorénavant capable de gérer la cartographie d'avance cylindre par cylindre. Le système d'injection d'air frais à l'échap-

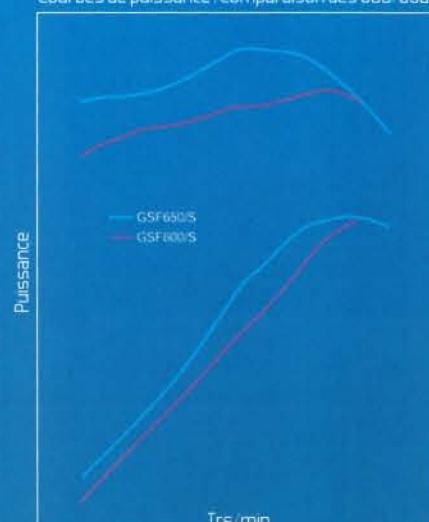
pement (système PAIR) fait lui aussi son apparition et la boîte "tire plus court" sur les premier, quatrième, cinquième et sixième rapports. La distribution est confiée à deux arbres à cames, entraînés par une chaîne silencieuse, qui actionnent les soupapes en agissant sur des poussoirs. Une chaîne silencieuse, connue aussi sous l'appellation chaîne Hy-Vo ou Morse, possède une conception particulière. En effet, ce type de chaîne est une succession de "dents", constituée chacune par plusieurs maillons reliés par 2 axes. Par rapport à une chaîne à rouleaux, elle présente différents avantages : réduction du bruit d'engrènement, et surtout un rapport de transmission précis grâce à une absence de glissement, dernier point important pour une distribution... Nous essayerons d'entrer plus en détail dans un prochain Mototechnologie.

La partie-cycle a elle aussi droit à ses petites retouches en 2000 : le cadre treillis est entièrement revu et certaines cotes géométriques évoluent (l'emplacement passe de 1430 à 1440 mm). Le diamètre des pistons d'étriers augmente de 25,4 à 30,2 mm. A l'époque, la machine était dotée de pneus Bridgestone BT56 dans des dimensions de 120/60 ZR 17 à l'avant et 160/60 ZR 17 à l'arrière (si vous ne

TECHNIQUE LA RELEVÉ EST ARRIVÉE

La 600 Bandit trône les premières ventes en France depuis 1995 et passe maintenant la main à la 650. Comment Suzuki a réussi à produire ce best-seller? Voyons en détail la recette d'un succès passé et... futur.

Courbes de puissance, Comparaison des 600/ 650



Résultat du travail, un **couple** bien mieux reparté sur toute la plage de régimes. Le défaut majeur de la Bandit appartient au passé.



Les chemises du bloc cylindre de la 650 reçoivent un traitement nickel SCEM. Les chemises en fonte rapportées sont donc abandonnées.

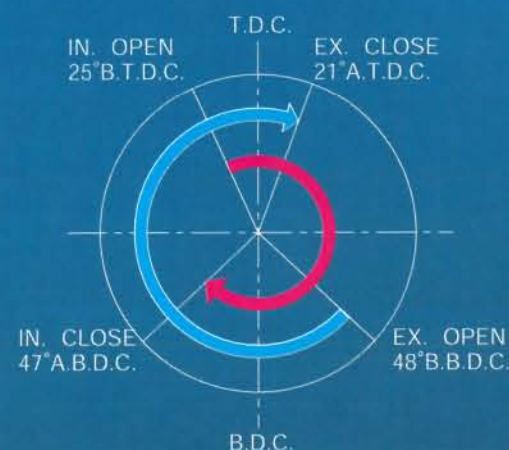
Les deux arbres de distribution ont été revus afin de favoriser les bas et mi-régimes.

FICHE TECHNIQUE

MOTEUR	
TYPE	4 cylindres en ligne, 4 temps, refroidissement mixte air/huile
DISTRIBUTION	double arbre à cames en tête, 4 soupapes par cylindre, entraînement par chaîne Hy-Vo
ALÉSAGE x COURSE	65,5 x 49,7 mm
CYLINDRÉE	656 cm³
RAPPORT VOLUMÉTRIQUE	10,5 à 1
PUISSANCE MAXI	70 ch à 10 200 trs/min
COUPLE MAXI	50 N.m (5 mkg) à 7500 trs/min
RÉGIME MAXI	12 500 trs/min
ALIMENTATION	4 carburateurs Keihin CVR 32 avec dispositif TPS
ALLUMAGE	électronique digital
LUBRIFICATION	carter humide, pompe trochoidale
MISE EN ROUTE	démarrateur électrique
TRANSMISSION	
PRIMAIRE	engrenage, rapport 75/43 (1,744)
SECONDAIRE	par chaîne, rapport 47/15 (3,133)
EMBRAYAGE	multidisque en bain d'huile, commande par câble
NOTES	6 rapports en prise constante 1 ^{re} : 3,003 (27/12) 2 ^{de} : 2,062 (23/16) 3 ^{de} : 1,847 (20/17) 4 ^{de} : 1,400 (20/20) 5 ^{de} : 1,227 (21/22) 6 ^{de} : 1,085 (23/21)
PARTIE CYCLE	
CADRE	double berceau en acier, berceau droit démontable
ANGLE DE CHASSE	26°
CHASSE	198 mm
EMPATTEMENT	1440 mm
SUSPENSION AVANT	fourche hydraulique de 41 mm, réglable en précontrainte, déb. : 130 mm
SUSPENSION ARRIÈRE	mono-amortisseur réglable en précontrainte (7 crans) et détente (4 crans), déb. : 126 mm
FREIN AVANT	double disque de 290 mm, étriers flottants 2 pistons
FREIN ARRIÈRE	simple disque de 240 mm, étriers 2 pistons
ROUES	en alliage léger, AV : 3,50 x 17, AR : 4,50 x 17
PNEU AV	120/70ZR-17M/C (58W)
PNEU AR	160/60ZR-17M/C (60W)
DIMENSIONS, POIDS ET CAPACITÉ	
LONGUEUR	2110 mm
HAUTEUR DE SELLE	ajustable, 770 ou 790 mm
RÉSERVOIR D'ESSENCE	20 litres
HUILE	4,6 litres
POIDS À SEC	201 kg (204 kg version S)
PRIX	6999 euros
COLORIS	bleu, rouge, noir, gris
GARANTIE	2 ans pièces et m.o., km illimité

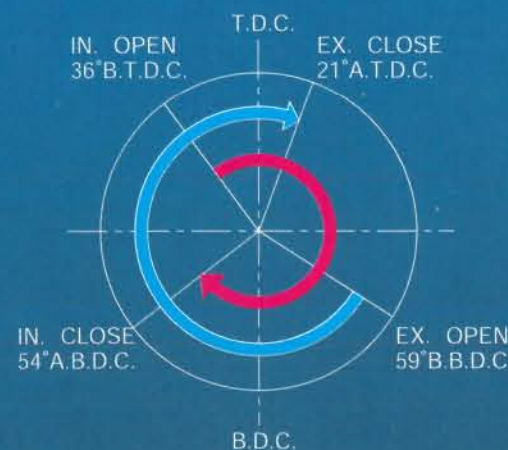


Bandit 650/S



MAX. VALVE LIFT IN : 6.9 mm
EX : 7.0 mm

Bandit 600/S



MAX. VALVE LIFT IN : 7.8 mm
EX : 7.3 mm

savez pas comment lire ces données, reportez vous à notre rubrique Formation).

5 ans après sa première évolution, la Bandit voit son bloc moteur gagner 56 cm³ et dispose d'une partie-cycle remaniée. On reproche souvent à la 600 Bandit son moteur creux à bas et mi-régimes. Pour pallier à cela, Suzuki a travaillé tout en finesse sur les entrailles de la Bandit. Pas de révolution, mais des petites retouches ici et là.

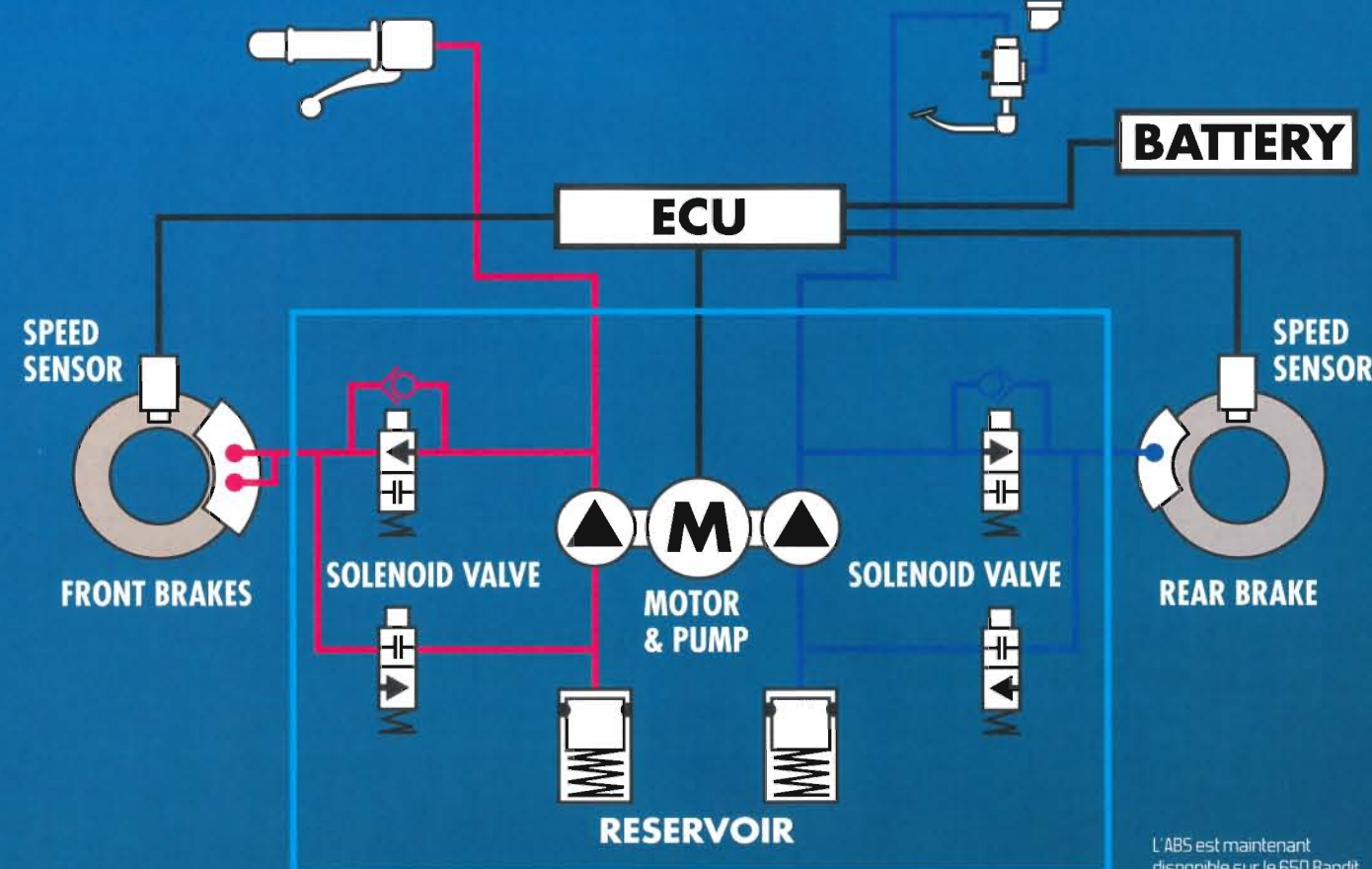
56 CM³ DE BONHEUR

Avec l'augmentation de l'alésage de 2,9 mm (65,5 mm contre 62,6 mm), la cylindrée de la Bandit passe à 656 cm³. Mais l'augmentation de la cylindrée n'est pas la seule modification représentant le renouveau du fameux 4 cylindres à refroidissement mixte air-huile SACS, dont vous pouvez découvrir les particularités dans notre saga GSX-R.

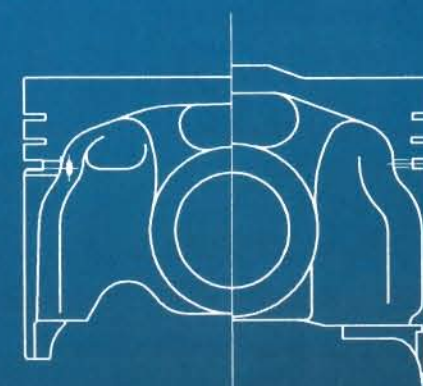
Les diagrammes de distribution ont été remaniés et comme vous le savez, l'arbre à cames et le diagramme de levée conditionnent fortement le caractère du moteur. Pour les accros de la préparation,

sachez que trouver le bon diagramme de distribution est l'une des premières choses à faire (que ce soit sur un moteur 2 temps ou 4 temps). Et les ingénieurs Suzuki n'ont pas failli à la règle. Ils ont doté la 650 d'un arbre à cames moins pointu que celui de la 600, qui favorisait les hauts régimes (on dit "moins pointu" mais en fait, le dessin de la came est physiquement plus pointu). Les phases d'ouverture et fermeture des soupapes sont plus étroites, et favorisent plutôt les bas et mi-régimes. C'est aussi l'une des raisons qui explique que le couple maximal soit obtenu 2000 tours plus tôt.

Jusqu'à présent, le bloc moteur était pourvu de chemises en fonte rapportées. Le moteur profite de cette nouvelle mouture pour se moderniser et adopte dorénavant des chemises traitées selon le procédé SCEM (Suzuki Composite Electrochemical Material), déjà utilisé sur les GSX-R. C'est un traitement de surface qui permet de déposer un revêtement à base de nickel sur les parois du cylindre. Ce procédé est analogue à celui que nous vous présentons dans notre rubrique Technologie. Il permet la



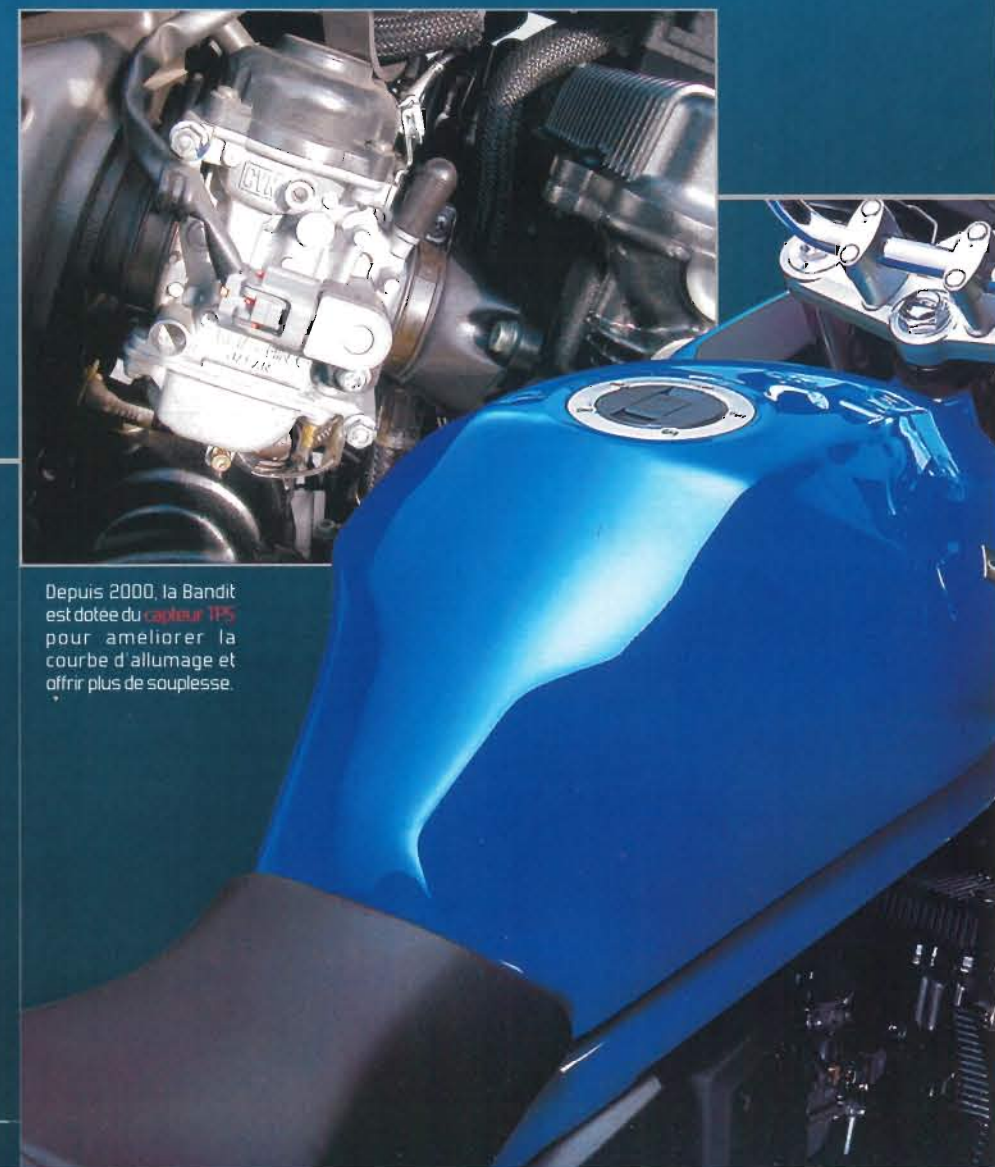
L'ABS est maintenant disponible sur le 650 Bandit



Le dessin des pistons est modifié à l'image de ceux de la GSX-R 600. A gauche, le dessin des pistons de la 650, à droite celui des pistons de la 600.

réduction des frottements et une meilleure dissipation de la chaleur. La Bandit utilise également des pistons plats en aluminium, inspirés de ceux de la GSX-R 600. Les segments reçoivent un traitement antifricción, qui les rend à la fois plus durs et plus lisses que les anciens segments.

Les premières versions de Bandit disposaient d'une fourche non réglable; ce n'est pas le cas de cette nouvelle venue qui arbore désormais une fourche réglable en précontrainte. Côté freinage, la 650 emprunte les disques et les plaquettes de frein à la SV. Les étriers sont inchangés. L'ABS (Anti-lock Brake System) est proposé en option. Evidemment, si l'on fait le récapitulatif des modifications effectuées, on se rendra compte qu'elles sont peu importantes. Mais Suzuki ne s'est pas trompé et a bien gardé à l'esprit les trois adjectifs qui qualifiaient la Bandit en 1995 et qui en ont fait un véritable best-seller. Et puis à quoi bon se barder d'innovations technologiques s'il est impossible de pouvoir les exploiter sur route... A bon entendeur...



Depuis 2000, la Bandit est dotée du capteur TPS pour améliorer la courbe d'allumage et offrir plus de souplesse.

En 2003, Ducati jouait la carte de la polyvalence avec la Multistrada 1000 DS, en insistant toutefois sur le caractère sportif de sa machine. Cette année, le constructeur italien propose le modèle 620, plus simple mais conservant les traits hors normes qui ont fait le succès de sa grande sœur.

DUCATI MULTISTRADA 620

Contre vents et marées



C'est dans l'ouest de la Sicile, à quelques kilomètres de Trapani, que nous avons pu essayer cette nouvelle version de la Multistrada. A notre arrivée, la présentation statique de la machine nous annonce la couleur : la 620 Multistrada est une moto facile. Elle est conçue pour séduire un maximum de motards, l'ingénieur projet Multistrada Luca Evangelisti précise : "L'objectif était de permettre à un maximum de personnes d'acheter la 620 Multistrada. Il y avait beaucoup de monde intéressé par la 1000 mais qui n'avait pas le budget suffisant. Il y a 2 ans, nous avons donc décidé de développer cette nouvelle version. Il fallait concevoir une moto facile à utiliser. Elle devait présenter une assise plus basse, un poids plus léger et afficher une polyvalence et une agilité accrue." Bien évidemment, l'esthétique reste fidèle aux lignes dessinées par Pierre Terblanche, directeur de Ducati Design.

Le Mont Erice offre un très bon terrain de jeu pour vérifier la maniabilité annoncée de la Ducati. Qu'il pleuve ou qu'il vente (on a testé...), la 620 Multistrada est une moto facile à prendre en main. Pour ceux qui n'ont jamais roulé sur la 1000, la première chose qui frappe au guidon de la 620 est la légèreté et la directivité de son train avant. En plus, cette version a perdu 13 kg, la machine pesant désormais 183 kg à sec, et la selle a été abaissée de 20 mm, ramenant l'assise à 830 mm. Pour mon gabarit (1,77 m) et selle étroite aidant, cela ne pose aucun problème à l'arrêt où je pose pieds à terre. Le train avant dispose évidemment d'un freinage Brembo, deux disques de 300 mm pincés par des étriers flottants 2 pistons. Ducati propose également la version Dark, équipée d'un mono disque de 320 mm, pincé par un étrier Brembo 4 pistons, histoire de se rapprocher de l'univers Supermotard.

La position de conduite, le buste bien droit et les bras bien écartés sur le large guidon, est agréable et permet de faire des kilomètres, sans avoir besoin de recourir à un massage à la fin du voyage! La 620 conserve la fourche inversée de 43 mm, mais cette fois-ci c'est une Marzocchi avec un débattement de 145 mm. Par contre, le monobras oscillant coulé en alliage d'aluminium de la 1000 est abandonné au profit d'un double bras hydroformé en acier. Toujours dans le souci de proposer une moto maniable et facile, la firme italienne équipe cette nouvelle version d'un pneu arrière 160/60 ZR 17, alors que la 1000 disposait d'un 180/55 ZR 17.

CONSERVATIVE MAIS...

Elle emprunte le moteur du Monster (afésage x course : 80 x 61,5 mm), et conserve sa puissance de 63 chevaux à 9500 trs/min et son couple de 55,9 N.m à



6750 trs/min. Elle s'équipe du nouveau système d'embrayage à sec APTC (Applied Power Torque Clutch), déjà disponible sur certaines versions du Monster. La commande hydraulique doublée de ce système, sur lequel nous revenons dans notre rubrique technique, procure un bien meilleur confort d'utilisation et évite les crampes à la main gauche. La courbe de puissance est très linéaire, et le moteur est agréable à utiliser pour peu qu'on le maintienne dans les tours. Comme nous l'a confirmé Luca Evangelisti, l'ingénieur Ducati, le moteur 620 a justement été choisi à cause de sa facilité d'utilisation. N'oublions pas que la vocation première de la 620 Multistrada est d'offrir un maximum de confort de conduite, pour que n'importe quel motard, aussi inexpérimenté soit-il, puisse s'amuser à son guidon. Évidemment, cette cylindrée autorise une consommation moindre. Du coup, la capacité du réservoir a chuté à 15 litres (20 litres auparavant) et ne remonte plus jusqu'à la selle passager.

Ducati propose également de nombreux accessoires pour cette moto : sacoches latérales, top case, système de navigation GPS, échappement course...

...PLUS ACCESSIBLE

Avec ce modèle, Ducati élargit sa gamme et dispose d'une moto attirante de par son esthétique et sa conduite hors normes. Gageons que, pour 8695 euros (7995 euros pour la version Dark), cette moto saura séduire les nombreuses personnes rebutées par le prix de la 1000. Justement pour réduire le prix de cette moto et bien que les innovations soient peu nombreuses, la firme italienne a dû s'attacher à concevoir de nouvelles pièces, esthétiques et faciles à produire. Pas forcément évident. Voyons tout cela dans notre partie technique.



La 620 Multistrada bénéficie d'une fourche inversée Marzocchi de 43 mm et de deux disques de 300 mm. La version Dark dispose, elle, d'un simple disque de 320 mm et pincé par un étrier Brembo 4 pistons.

La Multistrada 620 est une moto facile à prendre en main.



De nombreux accessoires sont disponibles tel ce kit d'échappement racing (1073,53 euros).



Quand **TECHNOLOGIE** doit rimer avec facilité

Deux termes qui semblent complètement à l'opposé. Et pourtant, Ducati a dû les accorder parfaitement. L'objectif : que la moto soit accessible à tous, de prise en main et financièrement. Voyons comment la technique a permis de concilier ces deux aspects.

Comme le souligne l'ingénieur Luca Evangelisti dans notre interview, les principales évolutions concernent le bras oscillant et le système d'échappement. Faisons le tour des modifications techniques et des technologies employées. Nous profitons également de cette présentation pour vous parler du système d'embrayage APTC, inauguré par le Monster 620 en 2004.

PETITES RETOUCHES MOTEURS

63 chevaux à 9500 trs/min, 55,9 N.m à 6750 trs/min, refroidissement par air : ce sont bien les caractéristiques du fameux moteur 620 utilisé sur le Monster. D'une cylindrée de 618 cm³ (alésage x course : 80 x 61,5 mm), il a malgré tout reçu quelques évolutions. Les bielles, avec un entraxe de 124 mm, ont reçu un traitement vibratoire avec un agent chimique, permettant d'éliminer les micro imperfections qui peuvent conduire aux fissures. L'arbre à cames est supporté par 2 roulements à billes. Le profil des cames est étudié de façon à réduire l'accélération des soupapes lorsqu'elles approchent du siège. L'ensemble réservoir/selle, d'une longueur de 110 mm, est en technopolymère moulé par centrifugation. Le moule (en négatif) du réservoir est placé dans la machine à mouler. La résine plastique est déposée sur le moule, qui tourne sur 2 axes, tout en étant chauffé. Une fois refroidie, la pièce finie est éjectée du moule. Le système d'échappement ne bénéficie plus d'une chambre de décompression centrale. Elle a été remplacée par un simple raccord en Y. Le catalyseur est bien évidemment toujours de mise pour répondre aux normes euro 2. Les entrées d'air de la boîte de 11 litres agissent également comme réducteurs des bruits d'admission, avant d'acheminer l'air dans le filtre et les conduits.

La chambre de décompression présente sur la 1000 DS Multistrada a été remplacée par un simple raccord en Y.



Le bras oscillant en acier est hydroformé, ce qui a diminué le nombre de soudures nécessaires. On distingue le passage du pot sur le côté droit.

Les entrées de la boîte à air jouent également le rôle de réducteurs de bruit d'admission.



Vue d'ensemble de l'embrayage APTC, inauguré l'année dernière sur le Monster 620.

Le silencieux est identique à celui de la 1000 DS Multistrada et bénéficie d'un catalyseur, qui répond aux normes Euro 2.



Les entrées de la boîte à air jouent également le rôle de réducteurs de bruit d'admission.

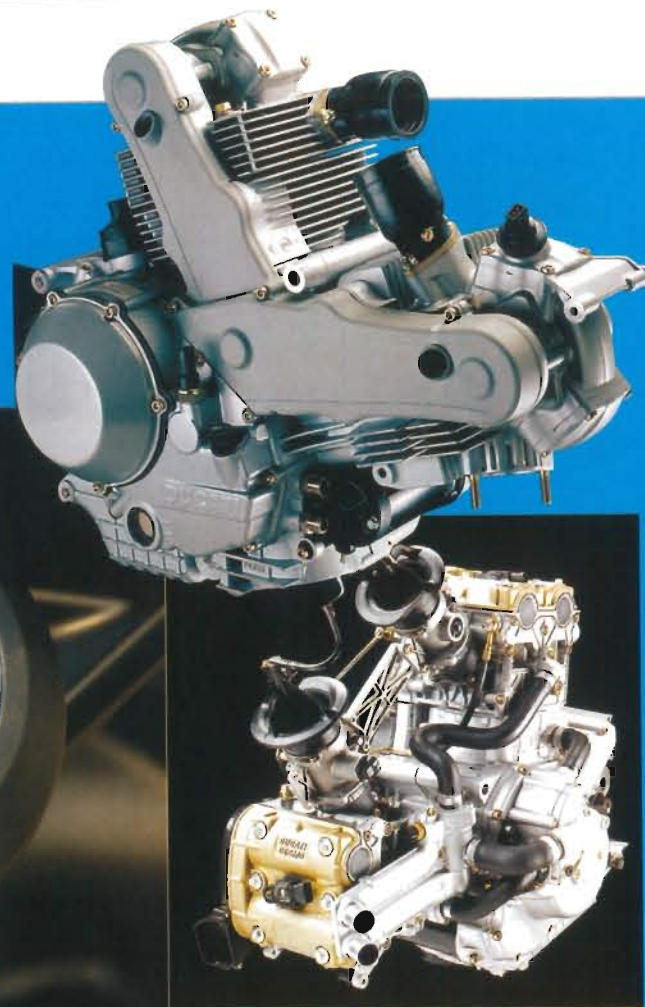


FACOM

PARTENAIRE DE LA RUBRIQUE TECHNIQUE

www.facom.fr

La conception de l'embrayage APTC autorise l'utilisation de ressorts plus souples.



Petit coup d'œil sur la famille Ducati : un moteur 2 soupapes, le moteur Dual Spark de la 1000 Multistrada (en haut) et le moteur 4 soupapes de la 999R (en bas). On voit tout de suite l'orientation différente des conduits d'admission : inclinés sur le 2 soupapes, "in line" sur le 4 soupapes.

INTERVIEW LUCA EVANGELISTI, INGÉNIEUR PROJET MULTISTRADA

MT > Le moteur a-t-il subi des évolutions ?

LUCA EVANGELISTI > Le moteur est globalement le même que celui du Monster 620. Les changements principaux concernent la boîte à air, le système d'échappement et l'injection électronique, qui est légèrement différente. Les valeurs maximales du couple et de la puissance sont identiques à ceux du Monster, simplement la répartition est légèrement différente. La simplification du système d'admission d'air, combinée à une consommation moins importante que le moteur de la 1000, a également permis de réduire la capacité du réservoir de 5 litres.

MT > Qu'est-ce qui a changé sur l'échappement ?

L.E. > La chambre de décompression centrale a laissé la place à un raccord en Y, mais le silencieux est exactement le même que celui de la 1000. De plus, le diamètre des tubes est légèrement inférieur à celui utilisé pour l'échappement de la 1000.

MT > La principale modification semble concerner le bras oscillant. Pouvez-vous nous en dire plus à ce sujet ?

L.E. > A cause de la forme de la ligne d'échappement, nous avons immédiatement compris qu'il faudrait avoir un bras oscillant très courbé sur le côté droit. Il n'était pas question d'utiliser un bras oscillant extrudé, parce que cette technologie n'aurait pas permis de réaliser un bras oscillant esthétique. Avec l'hydroformage, vous

pouvez obtenir des formes courbes sans aucune soudure supplémentaire. Nous avons donc choisi d'utiliser cette technologie pour le bras oscillant. C'est la première fois que nous utilisons ce type de technologie, et je crois que nous avons fait un très bon travail !

MT > Pourquoi avoir choisi une telle répartition des masses (52% sur l'arrière, 48% sur l'avant) ? Ce n'est pas très conventionnel...

L.E. > C'est exact et c'est justement l'une des raisons qui explique pourquoi la Multistrada est si agréable à piloter. La position du centre de gravité est plus haut que celui du Monster et légèrement repositionné vers l'arrière. C'est vraiment ce qui fait la singularité de la machine et ce qui lui donne son agilité.

MT > Peut-on s'attendre à voir une Multistrada équipée d'un moteur 3 ou 4 soupapes ?

L.E. > C'est difficile à dire, de mon point de vue ce n'est pas si difficile à mettre en œuvre. Mais en tout cas pas avec le cadre actuel. La principale différence entre les moteurs Ducati concerne la disposition des conduits d'admission. Les conduits d'admission des moteurs 3 et 4 soupapes sont "in line", ce qui n'est pas le cas du moteur 2 soupapes. Du coup, l'encombrement moteur est différent. Le cadre actuel ne permet pas d'accueillir un autre moteur que le moteur 2 soupapes.

UNE MOTO D'HOMME ?

Les ducatis sont les savants : les Ducati sont des motos d'homme ! Pourquoi ? Actionner le levier d'embrayage nécessite un poignet gauche en pleine forme. Mais depuis l'année dernière et l'utilisation du système APTC (Adler Power Torque Clutch) inauguré sur le Monster 620, ce défaut n'est plus. Comparons ce système à un système conventionnel (cf. courbes page suivante). En rouge, un système conventionnel. En pointillés bleus, le système APTC. En position embrayée, un embrayage conventionnel présente un couple transmissible constant et déterminé par la charge des ressorts. Notez bien que le couple transmissible n'est pas le couple transmis. En effet, un embrayage est conçu de telle façon, qu'en position embrayée, le couple transmis est toujours inférieur au couple qu'il peut réellement transmettre, simplement pour éviter un patinage intempestif. Petite parenthèse : connaissant le couple moteur maximal (55,9 N.m) et le couple transmissible maximal pour cette valeur du couple moteur (environ 80 N.m), vous pouvez vous amuser à calculer le coefficient de sécurité utilisé pour cet embrayage APTC. Ici le coefficient de



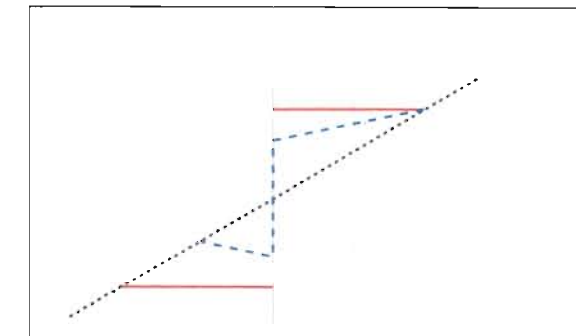
Vue d'ensemble du système d'échappement.



Eclaté de l'embrayage APTC (sans la cloche). Les commandes de l'embrayage sont plus souples grâce à l'utilisation de ressorts moins durs.

Comparaison embrayage classique / APTC

Couple transmissible (N.m.)



— Embrayage standard
- - - APTC

Couple appliqué (N.m.)



Comparaison entre un système d'embrayage conventionnel et le système APTC.

La 620 Multistrada bénéficie, comme le Monster 620 Dark, du système d'embrayage APTC. On distingue ici très bien la rampe hélicoïdale qui permet le serrage des disques.

sécurité est $80/55,9 = 1,4$. L'effort au levier est directement proportionnel au couple transmissible et donc à la charge des ressorts. Or il n'est pas nécessaire d'avoir un couple transmissible constant puisque le couple moteur varie également. Toute l'astuce du système APTC tient dans la possibilité de faire évoluer le couple transmissible en fonction du couple moteur. Pour un couple moteur plus faible, on peut admettre un couple transmissible plus faible, synonyme d'un effort au levier moindre pour désengager les disques. Dans un système conventionnel, la pression exercée sur les disques dépend uniquement des ressorts. Ici, la conception de la noix d'embrayage crée un effet "auto-serrant" qui "prend la relève" des ressorts, et qui s'amplifie avec la rotation pour plaquer les disques. Il est donc possible d'utiliser des ressorts plus souples. Avec ce dispositif, le diamètre des disques a pu être réduit de 150 à 140 mm, et l'effort au levier a diminué de 40%.

Autre caractéristique importante de ce système : il joue le rôle de limiteur de couple. Imaginez : vous êtes sur votre Ducati à pleine charge, un virage se présente, gros freinage, vous descendez 2 ou 3 rapports très rapidement. Que se passe-t-il ? Alors que jusqu'ici c'était le moteur qui entraînait la roue, c'est maintenant l'inverse qui tend à se produire puisque le couple de la roue est devenu plus important que celui transmis par le moteur à l'embrayage. Conséquence : la roue a tendance à déraiper et le moteur peut subir de graves dommages. Ce système permet justement de relâcher la pression sur les disques lorsque le couple de la roue arrière devient supérieur à celui du moteur. >



FACOM

PARTENAIRE DE LA RUBRIQUE TECHNIQUE

www.facom.fr



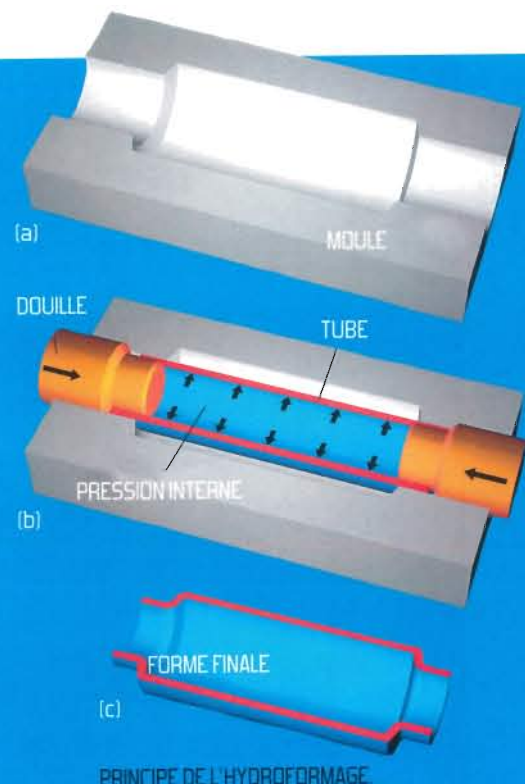
FICHE TECHNIQUE

MOTEUR	
TYPE	4 temps, bicylindre en L (à 90°) refroidi par air
DISTRIBUTION	démodromique, 2 soupapes par cylindre
ALÉSAGE x COURSE	80 x 61,5 mm
CYLINDRÉE	619 cm³
RAPPORT VOLUMÉTRIQUE	10,5 à 1
PUISSANCE MAXI	46,4 kW (63 ch) à 8500 trs/min
COUPLE MAXI	55,9 Nm (5,7 kgm) à 6750 trs/min
ALIMENTATION	électron. Marelli, corps papillon de 45 mm
ÉCHAPPEMENT	Catalyseur et silencieux sous selle. Homologation Euro 2.
TRANSMISSION	
EMBRAYAGE	Multidisque à sec, système APTC, commande hydraulique
TRANSM. PRIMAIRE	Engrenages à taille droite, rap. 1,85
TRANSMISSION FINALE	Par chaîne, 48/15
BOÎTE	6 rapports
1 ^{er}	32/13
2 nd	28/23
3 rd	26/21
4 th	24/20
5 th	22/19
6 th	20/18
PARTIE CYCLE	
CADRE	Tubulaire en acier
ANGLE DE CHASSE	24°
EMPALEMENT	1450 mm
SUSPENSION AVANT	Fourche télescopique inversée Marzocchi de 43 mm, déb. : 145 mm
SUSPENSION ARRIÈRE	double bras avec mono amortisseur Sachs, déb. : 121 mm
FREIN AVANT	2 disques acier de 300 mm, étriers Brembo flottants 2 pistons 2 plaquettes (Dark : simple disque 32 mm, étriers 4 pistons, 2 plaquettes)
JANTE AV	alliage léger à 3 bâtons, 3,50 x 17
JANTE AR	alliage léger à 3 bâtons, 4,50 x 17
PNEU AV	120/60 ZR 17
PNEU AR	180/60 ZR 17
DIMENSIONS, POIDS ET CAPACITÉS	
LONGUEUR	2087 mm
LARGEUR	1320 mm
HAUTEUR DE SELLE	830 mm
CARBURANT	15 litres (dont 4 de réserve)
POIDS À SEC	183 kg
COLORIS	noir mat, noir, rouge, rouge orange, jaune
GARANTIE	2 ans, km illimité
TARIF	8695 euros (Dark : 7995 euros)
IMPORTATEUR	Ducati France
TEL	01 56 05 68 00
WEB	www.ducati.fr

Le bras droit du bras oscillant présente une courbure importante pour le passage du pot.

BRAS OSCILLANT HYDROFORMÉ

Comme nous l'a expliqué Luca Evangelisti, il n'était pas raisonnable d'utiliser un bras oscillant extrudé. Pour assurer le passage de la ligne d'échappement sur la droite, le bras oscillant devait présenter une courbure importante. Et là, la technique de l'extrusion s'est heurtée à un problème d'esthétique. Pourquoi? Très simple : un bras oscillant dit "extrudé" est obtenu par pliage et soudage de différents éléments extrudés. Ces éléments admettent une certaine limite de fléchissement, sous peine de créer des contraintes et de fragiliser la pièce. En fait pour obtenir une forme complexe à partir d'un élément extrudé, il est nécessaire d'opérer plusieurs "coupes en V", de le plier au niveau de la découpe et enfin de souder. Imaginez donc à quoi peut ressembler une telle pièce finie. C'est bien ce que se sont dit les ingénieurs Ducati. C'est pourquoi ils ont opté pour un procédé d'hydroformage du bras, qui garantit un résultat bien meilleur et surtout une pièce beaucoup plus jolie à regarder. Le principe en est très simple. Il s'agit d'insérer



PRINCIPE DE L'HYDROFORMAGE

un tube dans une matrice de la forme finale souhaitée. L'étanchéité étant réalisée, de l'eau sous pression est envoyée dans le tube pour obtenir la forme désirée. Le bras droit est en fait issu d'un tube de 65 mm de diamètre, le bras gauche a été réalisé de la même manière. Ce procédé assure une bonne précision de la géométrie et permet évidemment de réduire le nombre de pièces et les soudures, d'où un coût réduit. C'est l'une des raisons pour laquelle ce procédé a été adopté pour le bras oscillant de la Multistrada. Embrayage, bras oscillant, pot d'échappement sont autant d'éléments qui ont été retravaillés, repensés selon la philosophie propre à la Multistrada 620 et que Luca Evangelisti n'a pas manqué de nous rappeler : "Une moto pour tous". Merci la technologie!

L'hydroformage permet de réduire le nombre de soudures.



RACE TECH

Transformez votre fourche conventionnelle en fourche à cartouches !

Doté de réglages, l'Emulator de Race Tech vous permet d'obtenir une hydraulique digne des meilleurs fourches. Exemples d'application : SV650, Hornet 600, Fazer 600, Diversion, KX 65, DR400 S...



Gold Valve

pour amortisseurs et fourches à cartouches

Que ce soit au quotidien, pour le loisir ou la compétition, les kits Gold Valve vous procurent une hydraulique de fourche et d'amortisseur idéale, adaptée à votre poids et vos conditions d'utilisation. Le Gold Valve révèle le potentiel de vos suspensions

: fini les réglages bloqués à fond ! Vous obtenez, en plus de la qualité d'amortissement, un réglage précis selon vos désirs et vos besoins ainsi que la possibilité d'en changer si nécessaire.

EXEMPLES D'APPLICATION : 600 CBR RR, 1200 Bandit, 996 Ducati, 900 Speed Triple, CR450F, DR400Z, YZ250-450F, SX250...

RACE TECH PROPOSE UNE GAMME COMPLÈTE DE RESSORTS DE FOURCHE, DISPONIBLES EN PLUSIEURS TARAGES.

ROUTIÈRES : 169 € TTC LA PAIRE — OFF-ROAD : 139 € TTC

APPLICATIONS : Route, Circuit, Cross, Enduro, Supermotard, Custom et Cruisers.

Retrouvez nos autres produits sur www.optimum-moteur.com



12 rue Ampère — 78120 Rambouillet
Tél. : 01 34 85 57 58 / Fax : 01 34 85 61 95
E-mail : optimum.moteur@wanadoo.fr

Commandez notre catalogue 2005 contre 6 €

REVALTEC

REVÊTEMENT DE CYLINDRES



DEPUIS 1992, PLUS DE 30000 CYLINDRES ONT ÉTÉ RÉPARÉS PAR CE PROCÉDÉ.

N'HESITEZ PLUS!

GARANTIE 3 MOIS
SUR TOUS NOS TRAVAUX

4, Rue des longues Raies

Zone Industrielle des Vauquillettes 89100 SENS

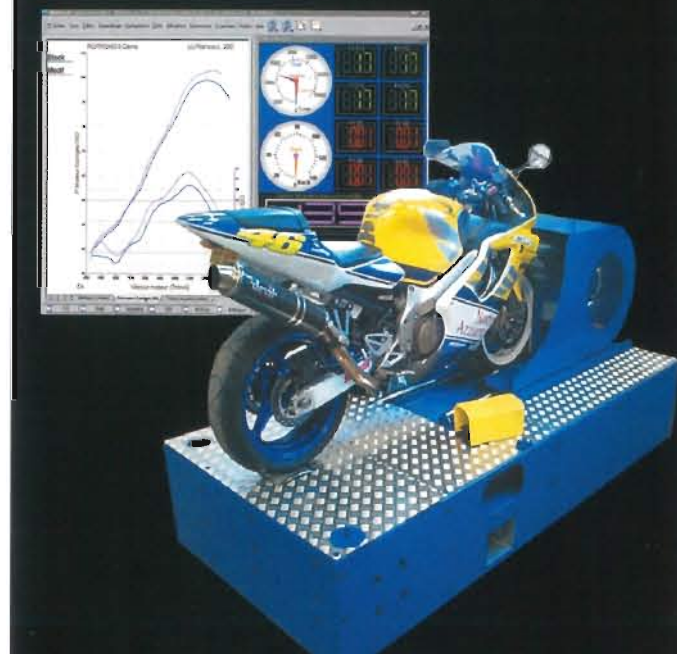
TEL: 03.86.65.93.06 FAX : 03.86.65.93.24

revaltec@wanadoo.fr - www.revaltec.com - www.revaltec.fr

ROTRONICS

Rotronics présente sa nouvelle génération de bancs d'essai :

MOTOSCAN // Fi

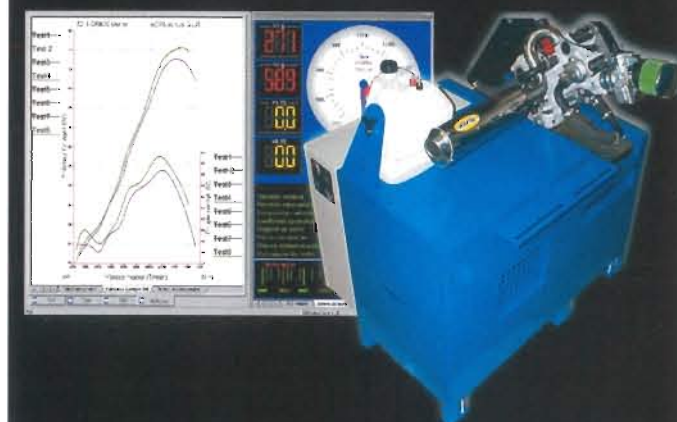


Frein de charge intégré, rouleau creux, système d'extraction des gaz haute température, débit de ventilation optimisé, mesure de richesse par sonde lambda large bande, procédure d'essai sous loi de route, électronique de gestion dynamique...

La version Fi du banc d'essai MOTOSCAN // vous assure le meilleur niveau de la mesure sous charge contrôlée.

DYNAKART

Banc Moteur Karting Freiné.



Compatible tout type de moteur : 2T, 4T, loisir ou compétition, concept évolutif, frein de charge électrique intégré, essais en régime transitoire sous charge contrôlée par loi de route.

ROTRONICS

Z.I. des Dragies

39, Impasse de l'étang

F 74800 La Roche sur Foron

Tel : 04 50 03 08 59

Fax : 04 50 03 05 97

Email : info@rotronic.com

www.rotronic.com



PARTENAIRE DE LA RUBRIQUE TECHNIQUE

Le montage des flexibles

En moto, les flexibles sont principalement utilisés pour les systèmes de freinage. Nous avons rendu visite à la filiale française de Goodridge où nous avons suivi l'ensemble du processus d'assemblage.

Un flexible se compose d'un TUBE EN TEFLON (PTFE) extrudé ou convoluto d'épaisseur 1 mm, recouvert d'une tresse en inox.

GÉRARD DE BONO nous fait découvrir la gamme très étendue des raccords.



La maison mère, située en Angleterre, comprend environ 70 personnes. Son activité est étroitement liée au sport automobile, principalement dans les systèmes de durits. De nombreuses filiales sont réparties partout dans le monde : aux États-Unis, au Japon, en Europe (France, Allemagne, Hollande, Espagne). L'ensemble des pièces (tubes, raccords) est distribué à chaque filiale. Goodridge est équipementier d'origine sur certaines marques d'automobiles de prestige : Aston Martin et Jaguar. Lorsque Goodridge a vu le jour il y a 35 ans, les principales applications étaient dans le sport automobile, dérivées d'applications militaires. Le caoutchouc était le principal matériau utilisé, puis la technologie évoluant, de nouveaux matériaux comme le téflon ou le kevlar sont apparus. La filiale française, au chiffre d'affaires d'environ 2,5 millions d'euros, existe depuis 20 ans et fournit les durits de type aviation sur le marché français. Elle regroupe 9 personnes responsables de l'assemblage final et des tests sur les kits de freinage. En France, les principaux clients de Goodridge sont les motocistes, les concessionnaires en général. L'automobile est également un secteur porteur pour la marque : de la Formule 1 (Renault F1) au rallye

(Peugeot Sport, Citroën Sport) en passant par des préparateurs plus modestes, les clients de Goodridge sont très nombreux. Même le VTT s'intéresse à ces flexibles.

UNE GAMME TRÈS ÉTENDUE

La gamme de produits est très complète et permet au fabricant de répondre à des demandes très variées. La filiale française reçoit les tuyaux sous forme de rouleaux de 1000 à 1500 m. Pour la moto, le tuyau standard est du 600-03 (600 Dash 3). On utilise plutôt des tuyaux gainés en cas de frottement sur le cadre par exemple.

VOICI LES CARACTÉRISTIQUES DES FLEXIBLES UTILISÉS EN MOTO

Ref.	600-03
Masse linéique (g/m)	60
Pression de fonctionnement/Eclatement (psi)	4250/12750
Rayon de courbure maximal (mm)	18
Diamètre intérieur (mm)	3,50
Diamètre extérieur (mm)	6,45
Température de fonctionnement (°C)	-70/+235

Les raccords s'étendent sur une gamme très vaste : différents angles de coude, raccords mâles ou femelles, double tournant, raccords en T, banjo, pas de vis différents (en moto, on rencontre les pas de vis de type JIC et métrique), etc... Toutes les combinaisons sont possibles. Goodridge fournit aussi des kits de freinage.

Une durite se compose d'un tuyau en téflon, d'une tresse et de deux raccords.

L'étanchéité entre le banjo et la bague se fait dans tous les cas aux normes aéronautiques, sans joint, avec un cône de 37°.



LE BANC D'ESSAI permet de mettre le flexible sous pression avec de l'eau. La pression de test peut monter jusqu'à 700 bars.

En haut : Cette machine à MICRO PERCUSSIONS réalise le marquage par gravage de toutes les pièces compétition.

En bas : UN TUYAU DE FREINAGE avec une gaine de polyester par dessus le tressage. Cette gaine permet une résistance à l'abrasion.



Les tuyaux sont reçus sous forme de rouleaux. De 1000 à 1500 m de tube sont stockés sur chaque rouleau.

DASH 3

Une durite se compose d'un tuyau de téflon (PTFE = Polytetrafluoroéthylène) extrudé épais d'environ 1 mm, gainé d'une tresse en inox et de deux raccords. Tous les tuyaux sont en téflon sauf la série 200, en caoutchouc tressé inox, destinée au circuit d'huile ou d'essence sur les voitures. Le tressage permet d'éviter le "gonflement" du tube et limite la perte de "pression fonctionnelle" lors d'un freinage, c'est-à-dire qu'un maximum de pression est utilisé pour pousser les pistons des étriers et non pour gonfler le tube.

"Le téflon est la matière la plus lisse qui existe, nous assure l'ingénieur technico-commercial Gérard De Bono. Cela facilite le passage du fluide dans le flexible. C'est une matière très résistante à la pression, flexible, avec une durée de vie illimitée et qui résiste à pratiquement tous les fluides."

Ces flexibles sont destinés à plusieurs applications et sont de diverses tailles : quand la taille augmente, la résistance à la pression diminue. C'est pour cela que l'on utilise des grandes tailles pour les circuits d'huile ou d'eau, où la pression est relativement faible. Les principales tailles normalisées sont DASH 3, DASH 4 pour tout ce qui est freinage et embrayage.



Le DASH est la normalisation tuyauterie de l'aéronautique (Le tiret qui vient après la référence du tuyau s'appelle un dash en anglais). Et comme on parle en seizième de pouces, DASH 3 correspond donc à un diamètre de trois seizièmes de pouces. Pour certaines applications, il existe du téflon chargé en carbone (au lieu d'être blanc, il est noir). En cas de passage très rapide de fluide, il peut y avoir en effet création d'électricité statique susceptible de percer le tuyau (applications dans l'aéronautique). Pour les systèmes de circulation d'huile ou d'essence où les débits sont relativement importants, il est alors préférable d'utiliser ce téflon. Pour la moto, les raccords sont principalement en acier plaqué (traité avec un traitement carboné). Deux méthodes d'assemblage sont possibles. La première méthode permet de monter et démonter le flexible, la seconde est un sertissage, qui assure un montage moins encombrant mais indémontable. Le système serti est plus pratique et permet d'orienter les raccords banjo avant de les fixer. Goodridge recommande les couples de serrage suivants pour les raccords :

TAILLE DASH	MATÉRIAU DU RACCORD	COUPLE DE SERRAGE (N.M)
*3	Acier	6-12
	Aluminium	14-24
*4	Acier	12-16
	Aluminium	17-21
*6	Acier	18-22
	Aluminium	28-32
*8	Aluminium	24-28
*10	Aluminium	25-29
*12	Aluminium	25-29
*16	Aluminium	26-30

Voici un RACCORD EN ACIER. Remarquez la queue de sertissage.



PTFE = PRESSION, TEMPÉRATURE, FLUIDE, ENVIRONNEMENT
Pour concevoir les flexibles, il faut connaître les différents paramètres d'utilisation. Pour s'en souvenir facilement, Gérard De Bono utilise un moyen mnémotechnique. Le nom savant du téflon c'est le PTFE. Chaque lettre est associée à un paramètre important de conception.

P = Pression d'utilisation

T = Température (le téflon résiste jusqu'à 250 °C et -50°C)

F = Fluide (savoir quel est le fluide utilisé, sa viscosité, sa composition, etc.)

E = Environnement (tout ce qui est autour, est-ce que quelque chose peut venir frotter contre le flexible?)
Enfin, "pour calculer la longueur du flexible à utiliser, ajoute Gérard De Bono, il existe une formule pour évaluer les pertes de charge dans le circuit et donner un ordre d'idée mais il vaut mieux valider par un essai."

CHECK POINT

Pour les produits destinés à la compétition, le contrôle constitue une part importante du travail. "Nous réalisons des essais de pression sur chaque tuyau, des contrôles dimensionnels sur les sertissages et la longueur et nous vérifions l'aspect général en fournissant pour chaque opération des certificats de conformité au client."

Deux bancs d'essai sont utilisés : le premier comprend une bouteille d'azote et un bac d'eau pour décélérer d'éventuelles fuites. L'autre banc permet de mettre sous pression le flexible avec de l'eau. La pression de test peut monter jusqu'à 700 bars. Un flexible moto est testé jusqu'à 300 bars pendant 30 secondes (la pression d'utilisation ne dépasse pas les 30 bars lors d'un freinage). "Les applications les plus sévères que nous avons sont pour les amortisseurs, avec la durite qui relie le corps de l'amortisseur à la bombonne de gaz. C'est délicat parce qu'il y a des pics de pression. Certains de nos clients sont montés jusqu'à 1000 bars."

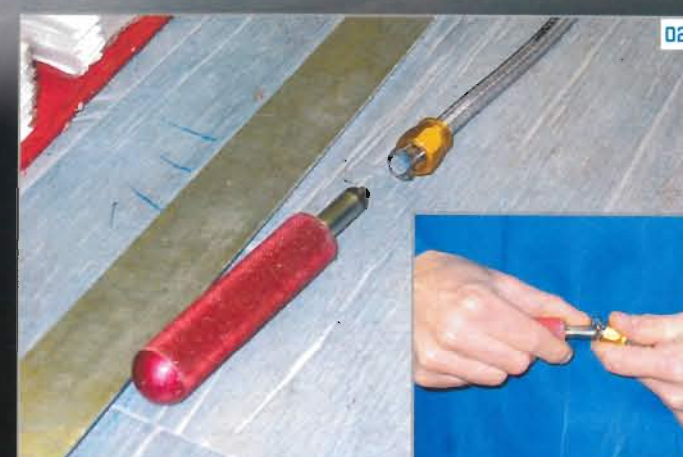


Goodridge distribue un **SYSTÈME DE DÉCONNECTION RAPIDE**, utilisé en endurance moto par le team GMT 94. C'est un système à clapets très intéressant qui permet de changer une partie du système de freinage sans fuite ni perte de pression (et donc sans avoir à refaire de purge). Ici, le système en aluminium.



DEUX TYPES D'ASSEMBLAGES SONT POSSIBLES.

EN JAUNE LE SYSTÈME REUTILISABLE AVEC OLIVE, COMPOSÉ D'UN BANJO, D'UNE OLIVE ET D'UNE BAGUE.
EN ROUGE LE SYSTÈME SERTI, QUI SE COMPOSE D'UN BANJO VISSÉ, D'UNE BAGUE ET D'UNE QUEUE DE SERTISSAGE.



ASSEMBLAGE D'UN FLEXIBLE MOTO REUTILISABLE

1 On commence par degainer l'extrémité du flexible sur une machine spéciale (pour les motos, la quasi totalité des flexibles comporte une gaine), ce qui permettra de passer la bague (en jaune).

2 Avec cet outil, on écarte la tresse pour pouvoir passer l'olive (le plus faible diamètre toujours vers la durite). Ensuite, on rentre la partie fileté au niveau de la bague, et le petit tétou rentre dans le tuyau.

3 On utilise une petite plaque pour pouvoir coincer l'olive dans la bague.

4 On enduit les filets du banjo aluminium de graisse pour ne pas prendre le risque d'endommager les filets. Ensuite, on visse une petite partie à la main, et on termine à la clé dans l'étai. Cette opération écrase l'olive, ce qui permet de faire l'étanchéité.

5 Dernière précision, comme on a dû dénuder la gaine pour passer la bague, on met un petit morceau de gaine thermorétractable, pour pouvoir cacher la partie dénudée. Cette opération est réalisée avec un souffleur thermique.



ASSEMBLAGE D'UN FLEXIBLE SERTI

- 1> Même principe : on commence par le dénudage du flexible. Ce dénudage est moins important car la bague de sertissage est beaucoup plus fine. Ensuite on aura le montage avec la bague et la queue de sertissage. Voici les composants dans le sens du montage. Cette petite bague en plastique jaune est rajoutée à des fins esthétiques. Cela permet aussi de savoir si le flexible a été monté par Goodridge.
- 2> La bague de sertissage a un sens de montage. On la monte sur le flexible, avec la bague coté fileté. Ensuite, on utilise un petit raccord mâle pour faciliter l'insertion dans le tuyau de la queue de sertissage que l'on enfonce. Puis on pousse la bague.
- 3> Jérôme Serpe, responsable du département moto, introduit l'embout dans la machine à sertir. Cette machine se compose de 8 mors, qui se règlent au diamètre de la bague à sertir.

LE PRODUIT FINAL.

On peut donner l'orientation voulue au raccord banjo, ce qui n'est pas possible avec le système réutilisable. Le produit sera ensuite emballé dans un blister et livré avec les vis et les joints. L'étanchéité entre le banjo et la bague se fait dans tous les cas aux normes aéronautiques, sans joint, avec un cône de 37°.

FI, RALLYE, MOTO : L'ATELIER COMPÉTITION

A côté du poste de montage, un espace est dédié aux produits compétition, qui concernent pour l'instant principalement le championnat du monde des rallyes WRC. Le seul montage utilisé pour la compétition est le sertissage. Les bureaux d'études anglais réalisent tout un développement pour connaître les capacités d'écrasement de la bague de sertissage et déterminer le taux d'écrasement optimal. Pour les voitures de WRC, il existe des tuyaux spéciaux pour la circulation de l'eau et de l'huile. Ils sont en téflon convoluto, c'est-à-dire que le tube de téflon est retravaillé par une machine qui réalise des cannelures à l'intérieur et l'extérieur du tube : cette conception permet d'obtenir une souplesse extrême et autorise par conséquent des rayons de courbure importants. Les derniers développements ont permis de supprimer les cannelures intérieures, néfastes au bon écoulement du fluide (pertes de charge).

Les développements futurs s'appuieront sur le kevlar et le titane.

On voit ici un échantillon de pièces spéciales pour le WRC avec des raccords en titane, et le tuyau allégé, équipé d'une gaine de protection contre la chaleur et le feu. Chaque durt a un dossier avec numéro de lot et certificat d'essai.

HAGON

635*

NOUVEAU !

HAGON NITRO

Développé pour les moyennes et grosses cylindrées.

- Plage de réglage importante de la pré-contrainte de ressort
- Nombreuses duretés de ressorts disponibles
- Plusieurs longueurs disponibles

Couleurs disponibles

Photos et données non contractuelles



*Prix TTC public conseillé

WP

suspension

NOUVELLE GENERATION !

La nouvelle génération d'amortisseurs WP a été réalisée en alliage d'aluminium, permettant ainsi un gain de poids de 20%.

Sauf exception, toute la gamme dispose d'un réglage d'assiette. Tous ses amortisseurs sont entièrement reconditionnables.

Type RESERVOIR INTEGRE

GARANTIE 2 ANS

1641*

BE- AMORTISSEURS

MONO - AMORTISSEURS
Type EMULSION

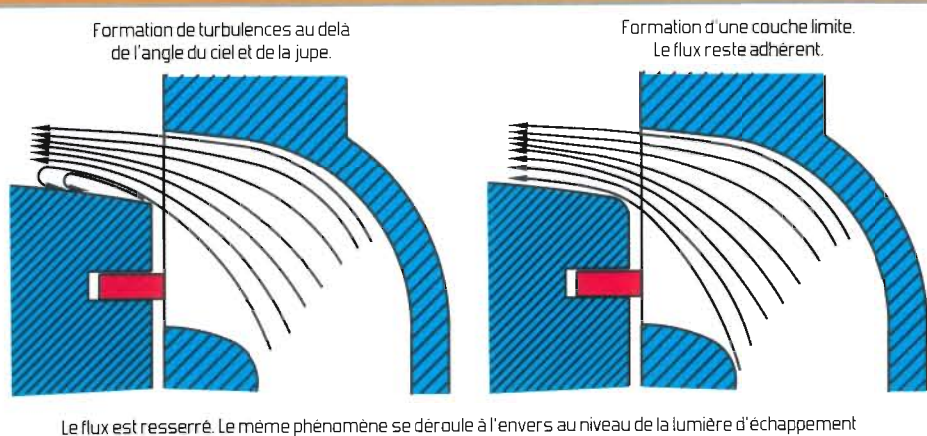
695*

*Prix TTC public conseillé

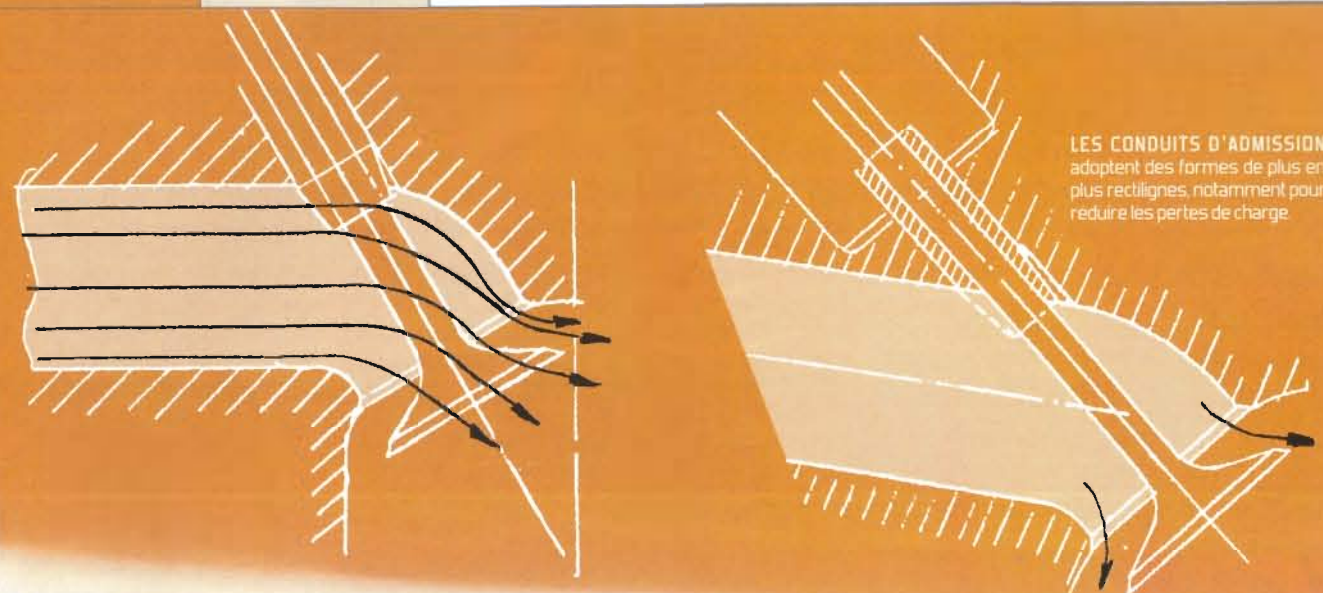
Sima

Pour tout renseignement, contacter Didier ou Jean-François au 03.80.22.47.04
Z.I. Savigny - lès - Beaune - BP 134 - 21204 BEAUNE
Tel. 03.80.22.47.04 - E-mail : info@simamoto.fr - site internet : www.simamoto.fr

Sur un moteur 2 temps, les pistons sont très travaillés de façon à ne pas perturber l'écoulement et à limiter les pertes de charge.



Le flux est resserré. Le même phénomène se déroule à l'envers au niveau de la lumière d'échappement



LES CONDUITS D'ADMISSION adoptent des formes de plus en plus rectilignes, notamment pour réduire les pertes de charge

THÉORIE Les pertes de charge

Nous avons fait allusion aux pertes de charge dans l'article sur les flexibles.

Voici des précisions sur ces phénomènes indésirables, synonymes de pertes de pression et de diminution du débit.

Circulation de fluide en conduite et pertes de charge sont indissociables. On distingue deux types de pertes : les pertes systématiques, dues au frottement du liquide sur les parois, et les pertes singulières, générées par des "accidents" sur la conduite comme des coudes, des vannes ou des changements de section. Aujourd'hui, par exemple, la tendance actuelle va à la conception de conduits d'admission rectilignes et à une étude de forme des soupapes. Au-delà de ce travail de constructeur, les préparateurs modifient les moteurs de façon à éliminer les "petits défauts", néfastes au bon écoulement du fluide : travail sur les soupapes, sur les guides, sur les transferts, sur les pistons, sur les états de surface, etc... Tout est fait pour diminuer les "obstacles" à l'écoulement du fluide. Différents paramètres permettent de contrôler les pertes de charge : viscosité et vitesse du fluide, lon-

gueur, diamètre et rugosité de la conduite, présence de singularités...

Par conséquent, voici quelques solutions pour réduire ces pertes :

- > Diminuer la longueur de canalisation (sur un moteur 2 temps par exemple, il est préférable de placer le ou les carburateurs le plus près possible des carters, en diminuant la longueur de la pipe d'admission)
 - > Diminuer le nombre d'accidents sur la canalisation (casser les angles sur les transferts d'un cylindre 2 temps...)
 - > Diminuer le débit de circulation
 - > Augmenter le diamètre des canalisations
 - > Faire circuler des liquides le moins visqueux possible
 - > Utiliser des matériaux de faible rugosité
- Voyons maintenant comment on met ces pertes en évidence et comment on les évalue.

PERTES DE CHARGE = PERTES DE PRESSION

Lorsque les conduites sont très simples et avec des

pertes de charge négligeables, on considère souvent que le fluide est parfait (on fait abstraction des frottements, la viscosité est négligée). Mais les cas industriels sont souvent plus compliqués, et il devient nécessaire de considérer la viscosité du fluide et les pertes qu'elle engendre (on travaille alors avec un fluide réel).

L'équation de Bernoulli, appliquée à un fluide réel, permet de traduire ces pertes lors de l'écoulement du fluide dans une conduite cylindrique :

$$\frac{1}{2} \rho (v_2^2 - v_1^2) + \rho g (z_2 - z_1) + (p_2 - p_1) = -\Delta p$$

v_i est la vitesse d'écoulement au point i , en m/s.

z_i est l'altitude du fluide au point i , en m.

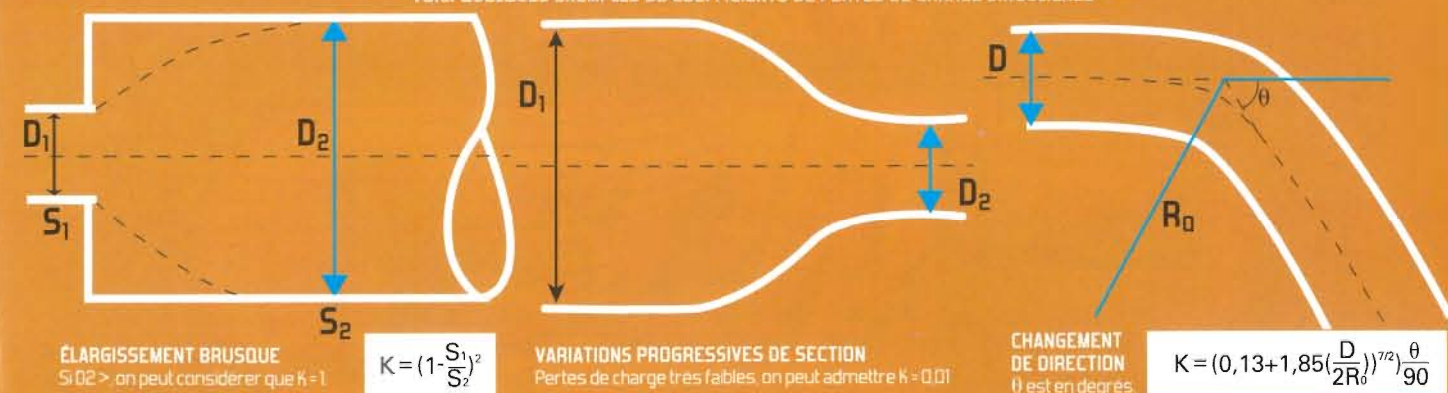
p_i est la pression du fluide au point i , en Pa.

ρ : masse volumique du fluide en kg/m³

g : accélération de la pesanteur en m/s²

$-\Delta p$: perte de pression en Pa

VOICI QUELQUES EXEMPLES DE COEFFICIENTS DE PERTES DE CHARGE SINGULIÈRES



TYPES DE FLUX À L'INTÉRIEUR D'UN CONDUIT

Suivant les caractéristiques du fluide, sa vitesse d'écoulement et le diamètre de la conduite, l'écoulement se fait différemment. Pour le caractériser, il faut calculer le nombre de Reynolds R_e :

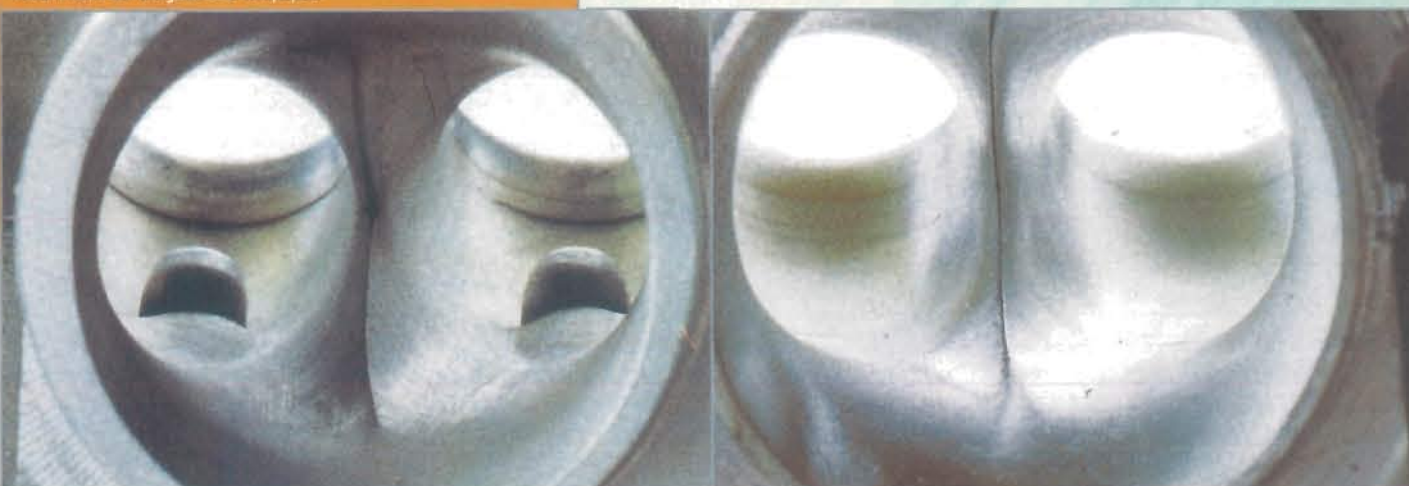
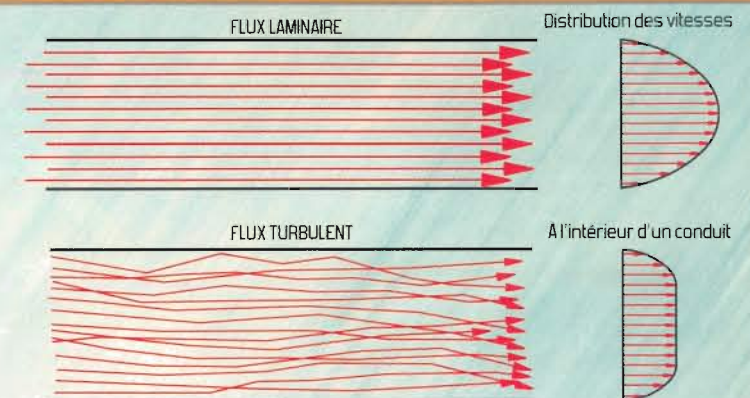
avec : ρ la masse volumique du fluide, en kg/m³,
 μ la viscosité dynamique du fluide, en Pa.s
 V la vitesse d'écoulement, en m/s.
 D le diamètre de la conduite en m.

$$R_e = \frac{\rho V D}{\mu}$$

Suivant la valeur de ce nombre, on distingue 3 régimes différents :

Si $R_e < 2000$, le régime est laminaire.
 Si $2000 < R_e < 3000$, le régime est intermédiaire.
 Si $R_e > 3000$, le régime est turbulent.

Le travail des préparateurs consiste à optimiser l'écoulement du flux, notamment en réduisant les "obstacles" susceptibles de le perturber : ici, on voit le travail réalisé au niveau des conduits d'admission, et notamment sur les guides de soupapes.



En regardant cette équation, on comprend que les pertes de charge sont synonymes de pertes de pression statique et/ou perte de vitesse du fluide, et donc d'un débit moins important (la somme est négative, c'est donc bien que la vitesse et/ou la pression du fluide ont diminué entre les points 1 et 2).

Plus généralement, les pertes de charge s'expriment en mètres (il suffit de diviser chaque membre de l'équation par ρg).

LES PERTES DE CHARGE LINÉAIRES

Les problèmes sont souvent très complexes et une approche seulement théorique n'est pas suffisante. C'est pourquoi l'expérimentation reste une part importante du travail de conception. Ce genre de pertes est causé par le frottement intérieur qui se produit dans les liquides; il se rencontre dans les tuyaux lisses aussi bien que dans les tuyaux rugueux. Entre deux points séparés par une lon-

gueur L , dans un tuyau de diamètre D apparaissent des pertes de charge linéaires H , exprimées sous la forme suivante :

$$H_{\text{linéaires}} = \lambda \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} \text{ en m}$$

Le calcul des pertes de charge repose entièrement sur la détermination de ce coefficient λ , que l'on appelle coefficient de pertes de charge linéaires. Le calcul de ce coefficient se fait différemment selon le régime d'écoulement. Il est alors nécessaire, avant toute chose, de déterminer le régime (voir encadré). Puis selon le cas :

1- Le régime est laminaire : λ ne dépend pas de la rugosité ϵ de la conduite et on a :

$$\lambda = \frac{64}{R_e}$$

2- Le régime est turbulent : il faut tenir compte de la

rugosité ϵ de la conduite (exprimée en mm, elle représente la hauteur moyenne des aspérités des parois). Il est alors possible d'utiliser le diagramme de Moody pour déterminer λ . Nous verrons son utilisation dans un exemple.

LES PERTES DE CHARGE SINGULIÈRES

Ces pertes de charge sont dues à différentes modifications situées sur le circuit (rétrécissements, élargissements, coudes, ventilateur, soupapes...). Elles sont proportionnelles au carré de la vitesse du fluide et s'expriment sous la forme :

$$H_{\text{singulières}} = K \frac{V^2}{2g} \text{ en m}$$

K est le coefficient de perte singulière (sans dimension) et se détermine expérimentalement. Il est propre à chaque singularité du circuit.

V est la vitesse d'écoulement du fluide en m/s
 g est l'accélération de la pesanteur en m/s².

Exemple de calcul

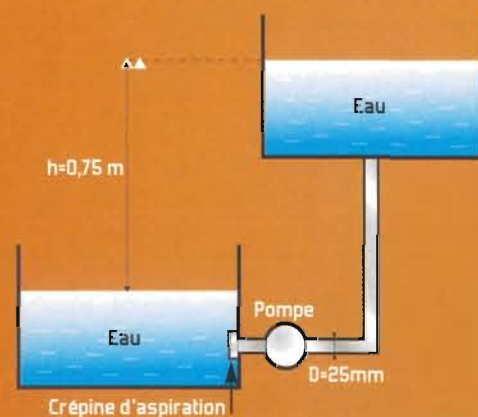
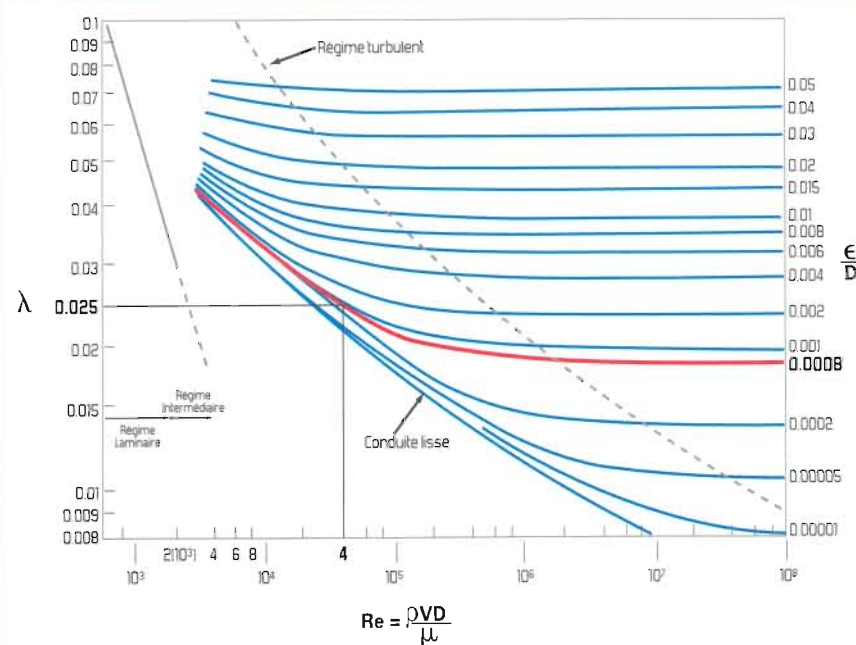


DIAGRAMME DE MOODY

Ce diagramme, qui a été obtenu par expérimentation, permet de définir le coefficient de pertes de charge singulières.



Voyons maintenant de façon très simplifiée comment calculer les pertes de charge dans un système hydraulique, constitué de deux réservoirs, d'une crépine d'aspiration et d'une pompe à eau (type système de refroidissement).

Commençons par les données :

> Les coefficients de pertes de charges singulières de la crépine et du coude leur sont propres et sont connus $K_c = K_{cr} = 0,3$

> Le diamètre de la conduite est constant : $D = 25 \text{ mm}$

> La différence d'altitude entre les surfaces libres des réservoirs, de très grandes dimensions, est $h = 0,75 \text{ m}$

> Le débouché de la conduite de refoulement dans le réservoir supérieur est assimilé à un élargissement brusque.

> Le fluide véhiculé est de l'eau
 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, $\mu = 10^{-3} \text{ Pa.s}$

> La rugosité ϵ de la conduite est connue et vaut $0,02$

> La pompe doit débiter $0,75 \text{ l/s}$. A ce débit, elle est capable de fournir une charge d' $1,1 \text{ m}$.

> Le seul paramètre qui ne nous est pas imposé ici est la longueur de la conduite, l'objectif consistant à la déterminer pour avoir le débit souhaité.

DÉTERMINATION DU COEFFICIENT DE PERTES DE CHARGES λ

C'est la première étape qui va nous permettre de calculer les pertes de charge linéaires. Puis, après avoir calculé les pertes de charge singulières, la charge totale perdue dans le réseau sera connue et exprimée en fonction de la longueur de la conduite. Connaissant la charge fournie par la pompe, la longueur sera facile à déterminer. Pour déterminer λ , nous allons utiliser le diagramme de Moody. Pour cela, il nous faut connaître deux nombres : le nombre de Reynolds et la rugosité relative de la conduite.

Calcul du nombre de Reynolds :

$$Re = \frac{\rho V D}{\mu}$$

$$V = \frac{Q}{S} = \frac{0,75 \cdot 10^{-3}}{\pi \cdot \frac{(25 \cdot 10^{-3})^2}{4}} = 1,53 \text{ m/s}$$

$$Re = \frac{1000 \cdot 1,53 \cdot 25 \cdot 10^{-3}}{10^{-3}}$$

$$Re = 3,8 \cdot 10^4$$

Calcul de la rugosité relative de la conduite

Il s'agit de ramener la rugosité de la conduite au diamètre.

$$\epsilon = \frac{0,02}{25} = 8 \cdot 10^{-4} \text{ (sans dimension)}$$

Utilisation du diagramme de Moody

On connaît la rugosité relative et le nombre de Reynolds. Sur la droite, on repère la courbe correspondant à une rugosité relative de $0,0008$ et on la suit vers la gauche jusqu'à rencontrer la droite d'équation $x = 3,8 \cdot 10^4$

L'ordonnée du point d'intersection donne le coefficient de pertes de charge linéaires (sur la gauche). Ici on a : $\lambda \approx 0,025$

DÉTERMINATION DE LA CHARGE DU RÉSEAU

La charge perdue dans le réseau correspond à la somme des différentes pertes de charge plus la différence de hauteur entre les deux niveaux des réservoirs (la pompe doit compenser les pertes de charge mais aussi le changement d'altitude). Pour atteindre le point de fonctionnement souhaité, la charge fournie par la pompe et la charge perdue dans le réseau doivent être égales.

Pertes de charge linéaires

Les pertes de charge linéaires sont données par :

$$\lambda \frac{L}{D} \frac{V^2}{2g} = 0,025 \frac{L}{25 \cdot 10^{-3}} \frac{(0,75 \cdot 10^{-3})^2}{2 \cdot 9,81 \cdot (5 \cdot 10^{-4})^2} = 0,115 \cdot L$$

Pertes de charge singulières

élargissement : $K_{\text{elarg}} = 1$

$$\text{soit } H_{\text{elarg}} = 1 \cdot \frac{(0,75 \cdot 10^{-3})^2}{2 \cdot 9,81 \cdot (5 \cdot 10^{-4})^2} = 0,115 \text{ m}$$

crépines et coude $K_{cr} = K_c = 0,3$

soit

$$H_{cr} = H_c = 0,3 \cdot \frac{(0,75 \cdot 10^{-3})^2}{2 \cdot 9,81 \cdot (5 \cdot 10^{-4})^2} = 0,0345 \text{ m}$$

On a donc :

$$H_{\text{réseau}} = \Delta h + H_{\text{singulières}} + H_{\text{linéaires}}$$

$$H_{\text{réseau}} = 0,75 + 0,115 + 0,0345 \cdot 2 + 0,115 \cdot L$$

Pour atteindre le point de fonctionnement de la pompe, il faut donc que $H_{\text{réseau}} = 1,1 \text{ m}$.

$$L = \frac{1,1 - 0,75 - 0,115 - 0,0345 \cdot 2}{0,115}$$

$$\text{D'où } L = 1,44 \text{ m}$$

La longueur totale de la conduite, dans ces conditions, doit être de $1,44 \text{ m}$ pour assurer le débit de $0,75 \text{ l/s}$.

NOTRE MARQUE DE FABRIQUE :
LA QUALITÉ



brembo DISTRIBUTEUR



VALENTINO ROSSI



www.bihr-distribution.com

Et bien d'autres produits encore...

1985



Suzuki GSX-R 1985 : première du nom.

En 1976 apparaît une machine qui sera à la base même de toutes les évolutions des Suzuki GSX-R. Il s'agit de la GS 750, qui apporte "la matière" sur laquelle vont travailler les ingénieurs Suzuki par la suite. Ils vont conserver pendant longtemps de nombreuses caractéristiques adoptées en 1976 : par exemple, la position centrale de la chaîne de distribution avec les 6 supports de vilebrequin (jusque sur le modèle 95). En fait, il faut distinguer plusieurs grandes périodes dans la vie du 4 cylindres : la première génération de 1976 jusqu'à 1980 est caractérisée par ses moteurs 8 soupapes, la seconde de 1980 à 1984 voit l'apparition des moteurs 16 soupapes, puis en 1984 sort le premier GSX avec le fameux "R" et utilisant le système de refroidissement Suzuki SACS. Il va régner pendant près de 7 ans avant de céder sa place à la version liquide. Cette dernière version connaîtra de nombreuses évolutions jusqu'à aujourd'hui : système d'admission d'air forcé SRAD, adoption de l'injection... Mais voyons tout cela en détail.

CELLE PAR OUI TOUT A COMMENCÉ.

En 1976, Suzuki décide d'utiliser une cylindrée de 750 cm³ pour pouvoir rivaliser avec ses concurrents. La première génération de 4 cylindres en ligne possède 8 soupapes (soit 2 soupapes par cylindre), formant un angle de 60° (énorme mais dans la tendance de l'époque). L'arbre à cames agit sur des poussoirs à godets. Le rapport course/alésage, alors de 0,872 (alésage : 65 mm, course : 56,7 mm), n'a cessé de décroître jusqu'en 1989. Ce rapport est inférieur à 1, on parle alors de moteurs "super-carrés". Inversement, un rapport supérieur à 1 caractérise un moteur "longue course". Lorsque la course et l'alésage sont identiques, le moteur est dit "carré". Notez que ce moteur est équipé d'un vilebrequin assemblé, tournant sur 6 roulements à billes. Les bielles monobloc tournent, elles, sur des roulements à rouleaux. Ce moteur a été décliné en différentes cylindrées : GS 500 et 550 en 1977, puis GS 850 et 650 en 1979.

1992

Le système SACS est abandonné au profit d'un refroidissement liquide.



1996

Révolution côté mécanique pour le millésime 1996, 9kg en moins sur le moteur!



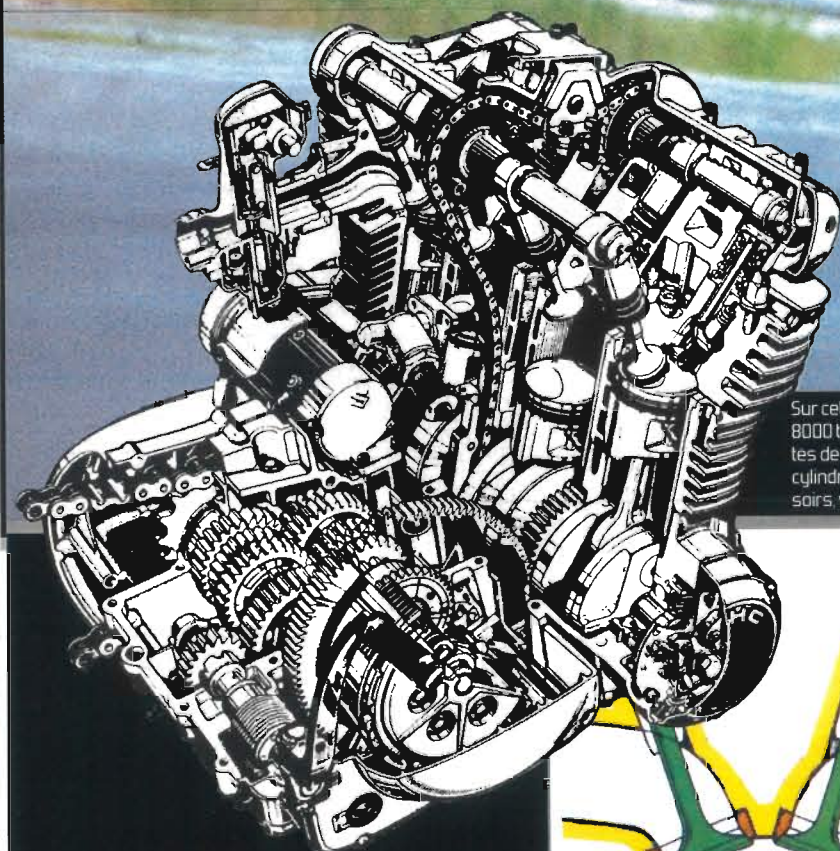
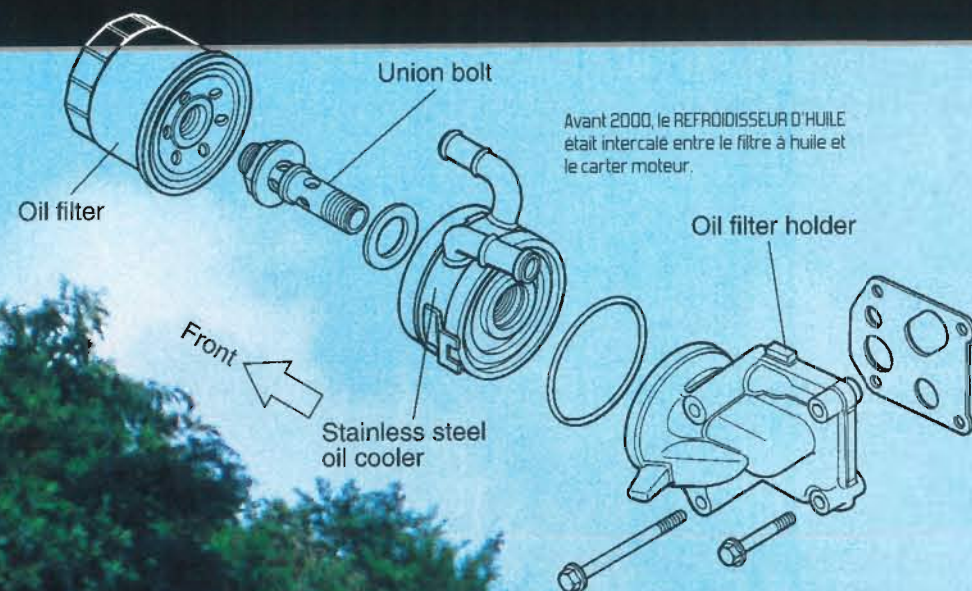
2000

Le "GEX" modèle 2000.

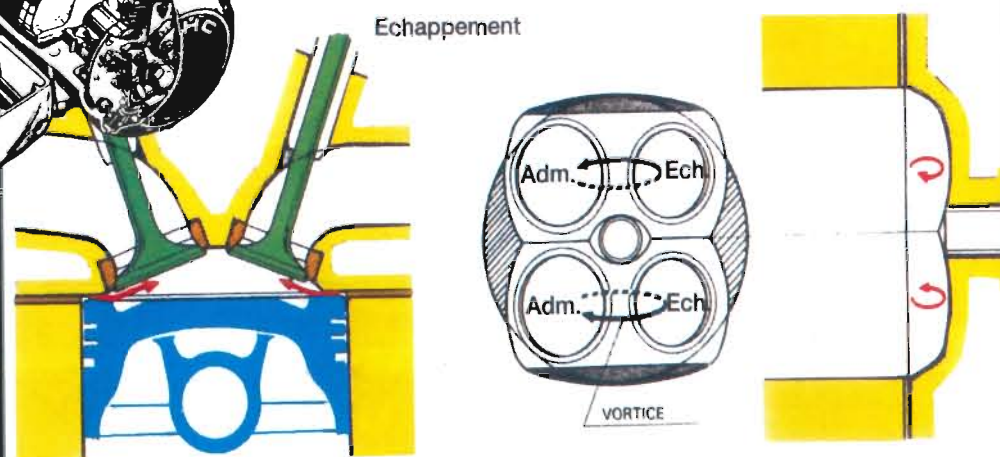


LES MOTEURS SUZUKI GSX-R 4 CYLINDRES D'ANTHOLOGIE

1984 : une année qui restera gravée dans la mémoire de nombreux motards. La Suzuki GSX-R 750 vient de prendre son envol pour une durée encore indéterminée aujourd'hui... La belle (ou la bête, à vous de juger!), vingt ans déjà, a connu de nombreuses évolutions techniques. Cette première saga retrace les évolutions du moteur 4 cylindres Suzuki, de sa genèse en 1976 à sa toute dernière évolution en 2005. Nous nous attarderons principalement sur les GSX-R 750 et GSX-R 1000. La seconde partie de notre saga s'intéressera aux évolutions de la partie-cycle.



Sur cet éclaté du **MOTEUR DE LA GS 750** (61 ch à 8000 trs/min), on voit clairement les particularités de la première génération : 2 soupapes par cylindre, chaîne de distribution centrale, poussoirs, vilebrequin sur roulements à billes.



Les **CHAMBRES DE COMBUSTION** sont en toit, et dessinées de façon à créer des turbulences pour favoriser la combustion et les échanges gazeux.

1980 : c'est le début de la série GSX, équipée de 4 soupapes par cylindre. Dans le même temps, les poussoirs à godets sont abandonnés au profit de basculeurs à linguets dédoublés. L'alésage de la GSX 750 passe à 67 mm et la course à 53 mm.

Ce moteur est utilisé pour la toute première moto Suzuki équipée d'un système de refroidissement à eau : la GSX 400 FWS (sortie en 1983).

Gros changement : la série des GSX abandonne le vilebrequin assemblé sur roulements pour adopter un vilebrequin monobloc sur coussinets (hormis la GSX 1100 qui conserve le vilebrequin assemblé jusqu'en 1986, où elle se prénommera d'ailleurs GSX-R).

À L'EAU ? À L'HUILE ?

En 1984, c'est le lancement de la Suzuki GSX-R 750. Elle fait l'effet d'une bombe, lorsqu'elle est présentée au salon de Cologne en 1984. Imaginez : la plupart des motos sportives affichent alors un poids de plus de 220 kg tous pleins faits. La GSX-R 750 parvient à peine aux 200 kg pour 100 chevaux ! Du jamais vu ! Le secret tient dans l'adoption d'un refroidissement mixte air-huile S.A.C.S (Suzuki Advanced Cooling System). Alors qu'un simple refroidissement par air est jugé insuffisant pour assurer performances et fiabilité, le refroidisse-

ment par eau, trop lourd et trop volumineux, est également écarté. Alors que faire ? L'idée est tombée du ciel : s'inspirer du système de refroidissement d'un moteur d'avion : le P51 Mustang, souvent utilisé pour les courses de vitesse. Quand on vous dit que le "GEX" est une fusée... C'est ainsi que la Suzuki est équipée d'un système de refroidissement air-huile, donc sans radiateur d'eau ni conduits trop volumineux.

L'huile joue deux rôles : elle conserve son rôle de lubrification habituel mais devient aussi le vecteur de la chaleur (on parle alors de liquide caloporteur). Seulement voilà, pour que l'huile conserve de bonnes propriétés lubrifiantes tout en évacuant de la chaleur, il faut qu'elle circule rapidement. L'emploi d'une seule pompe n'est pas suffisant.

DEUX POMPES SINON RIEN !

La réussite du système tient donc sur l'utilisation de deux pompes à huile. L'une sert pour la lubrification, l'autre pour le refroidissement. La première pompe (débit maximum de 50 l/min) assure la lubrification du vilebrequin, des arbres à cames et des linguets alors que la seconde (débit maximum de 40 l/min) envoie de l'huile sous pression dans le couver-

Un radiateur d'huile, d'une capacité de dispersion calorifique de 8000 kcal/h, assure le bon refroidissement de l'huile. Petite astuce : seule l'huile servant à la lubrification est envoyée dans le radiateur, le mélange des "deux huiles" dans le carter étant suffisant pour un refroidissement efficace. En outre, les pistons sont refroidis par un jet d'huile, projeté sous la calotte. La maîtrise du refroidissement permet de diminuer les contraintes et d'utiliser des pièces plus légères, synonymes de gain en terme de poids mais aussi en terme de régime moteur et donc de puissance.

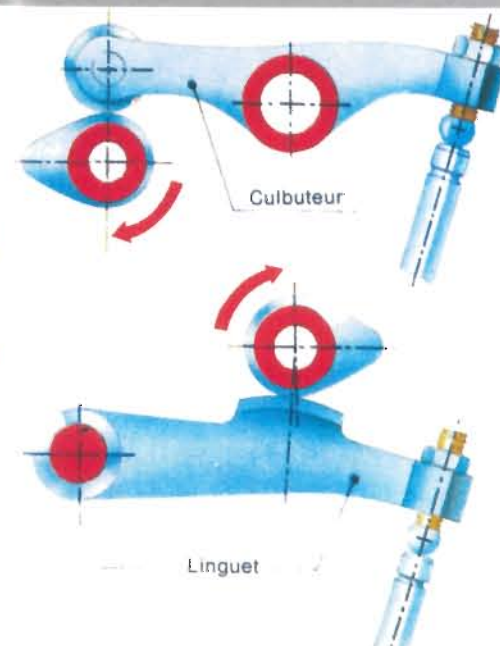
Autre modification importante : l'alternateur n'est plus situé sur l'extrémité gauche du vilebrequin mais déplacé à l'arrière du moteur.

Pour la première fois, une boîte 6 vitesses est utilisée (5 vitesses jusqu'alors). Le moteur est décliné en 4 versions : les GSX-R 750 et 1100, la GSX 600 F et la GSX 1100 F, une moto grand tourisme sportif.

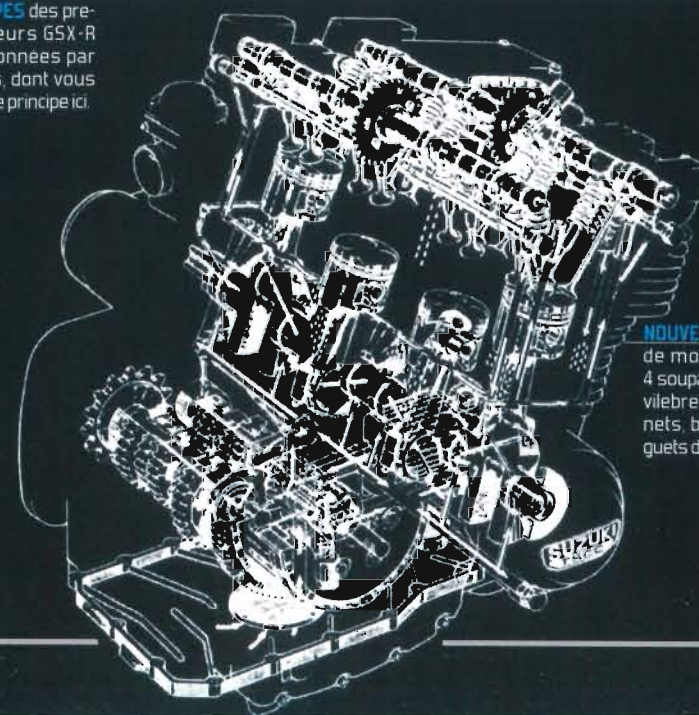
Le moteur subit très peu d'évolutions jusqu'à 1988. À cette date, des modifications importantes sont apportées : changement d'alésage qui atteint les 73 mm et de la course qui passe à 44,7 mm. Le diamètre des soupapes est augmenté, ce qui a nécessité de redessiner la forme des chambres à double dômes (brevet Suzuki TSCC : Twin Swirl Combustion Chamber, Chambre de combustion à double turbulence). Cette double turbulence permet un meilleur brassage des gaz admis et améliore la combustion.

Trois segments équipent les pistons moulés : un segment de feu, un segment d'étanchéité et un segment racleur. Ce bloc cylindre présente l'avantage de disposer de chemises en acier réalisables.

En 1990, la GSX-R 750 retrouve ses cotes d'origine (alésage 70 mm, course 48,7 mm), avant de les abandonner en 1996 et adopter les cotes actuelles (alésage 72 mm, course 46 mm). Les soupapes, plus petites, sont actionnées par 16 linguets simples. >



LES SOUPAPES des premiers moteurs GSX-R étaient actionnées par des linguets, dont vous pouvez voir le principe ici.



NOUVELLE GÉNÉRATION de moteurs en 1980 : 4 soupapes par cylindre, vilebrequin sur coussinets, basculeurs à linguets doubles...

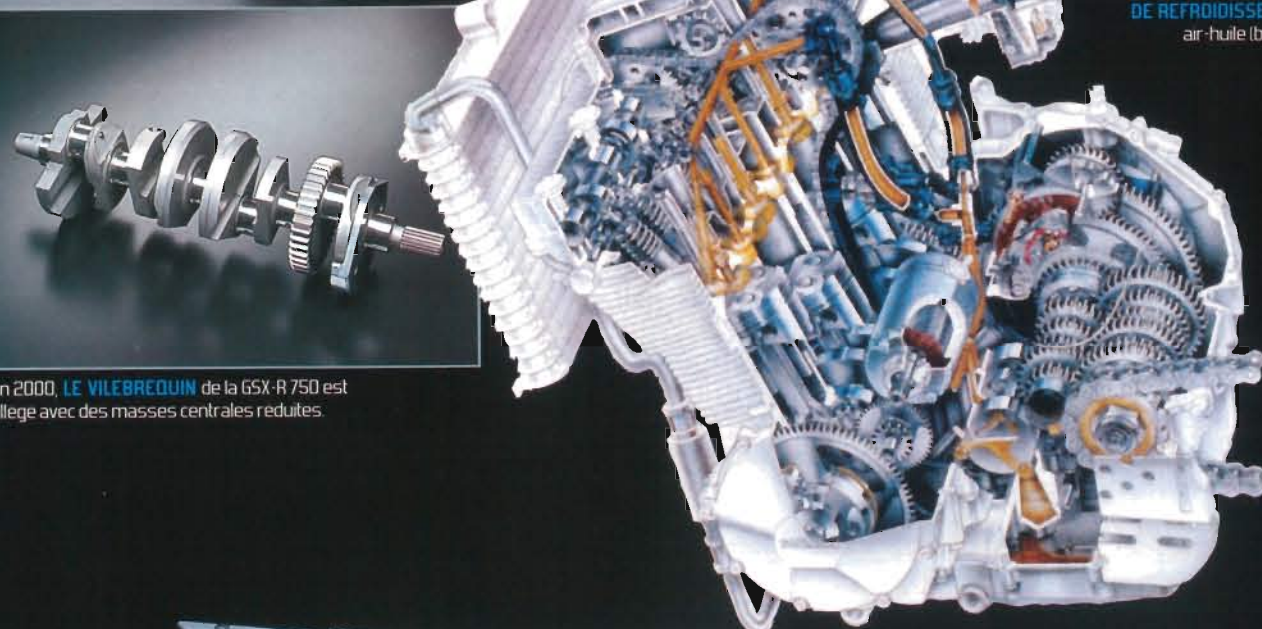
GSX

Avant de se doter de 2 doubles corps en 2003 (ce qui a simplifié la forme des conduits d'admission), les corps d'injecteurs étaient 4 corps distincts comme ici. On distingue sur la droite de la rampe le servo-moteur qui actionne les 4 volets supérieurs d'admission.



Depuis 2000, les GSX-R sont dotées de refroidisseur d'huile séparé du filtre, ce qui permet de réduire l'encombrement moteur.

1985 voit l'arrivée d'un **SYSTÈME DE REFOUOISSEMENT** mixte air-huile (baptisé SACS).



En 2000, le **VILEBREQUIN** de la GSX-R 750 est allégé avec des masses centrales réduites.

A L'EAU? A L'HUILE? : LE RETOUR.

Grâce à son système de refroidissement, la GSX-R reste la référence de sa catégorie pendant près de 7 ans. Mais la technologie évolue, les concurrents produisent des motos plus performantes et le système S.A.C.S. est en bout de développement. Suzuki se doit de réagir, ce qui est chose faite en 1992.

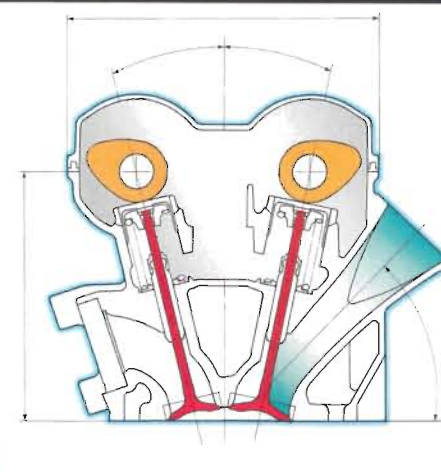
Que changer sur le 4 cylindres en ligne pour remplacer la GSX-R dans la course? Très simple : on conserve les bielles de la génération air-huile et... et puis c'est tout! Refonte totale du bloc et en particulier de son système de refroidissement : pour trouver les performances et la fiabilité, les ingénieurs optent pour un refroidissement liquide (à eau).

La GSX-R 750 W (W pour Water Cooling) se dote d'un radiateur d'eau incurvé capable d'évacuer 24000 kcal/h, d'un thermostat et d'un ventilateur de 210 mm de diamètre. Celui-ci se déclenche aux environs de 105°. La pompe à eau entraînée par l'arbre de pompe à huile possède un débit de 80 l/min à 5000 trs/min, suffisant pour alimenter le circuit d'une capacité de 2,55 l. Le refroidissement optimisé permet notamment d'abaisser de 10 mm l'espace entre chaque cylindre, et donc de gagner en compacité.

Quid du refroidissement de l'huile? Un refroidisseur d'huile, couplé au circuit d'eau, est intercalé entre le filtre à huile et le carter. Un couplage très intéressant qui permet un "auto-contrôle" de l'ensemble du système : l'eau chauffe et refroidit plus vite que l'huile. Au démarrage, l'eau facilite la montée en température de l'huile, puis en utilisation c'est l'huile qui empêche l'eau de trop refroidir. Ceci dit, la technologie utilisée avant 1992 n'est pas complètement écartée : les pistons sont toujours refroidis par jet d'huile.

Anecdote intéressante : lors de sa sortie, ce modèle se heurte à un problème : les moteurs sont hors service (pistons ovalisés...) après quelques milliers de kilomètres. Après avoir entre autres incriminé le refroidissement, Suzuki découvre le responsable : l'opération de sablage sur les pots d'échappement. Du sable resté collé dans les pots était aspiré dans les cylindres. Je vous laisse imaginer la suite.

Autre particularité des GSX-R 750 WN/WP : l'angle entre les soupapes est réduit (32°), et on utilise désormais des poussoirs à godets avec pastille calibrée au-dessus de la tige de soupape, pour le



réglage du jeu. Le moteur gagne en compacité grâce à l'emploi d'un vilebrequin d'une longueur de 394 mm. L'encombrement transversal du bas moteur n'est que de 433 mm, valeur exceptionnelle pour un 4 cylindres en ligne de cette cylindrée. Les chemises en fonte sont rapportées et ont une épaisseur de paroi de seulement 3 mm.

GSX-R W : MOINS PERFORMANTE?

Mais alors vous allez dire : avec un tel système de refroidissement, la moto version 92 doit être plus lourde que sa devancière, non? Et vous auriez raison! La GSX-R W est le modèle le plus lourd jamais produit par la firme japonaise : 231 kg tous pleins faits. De plus, elle affiche "seulement" 102,14 ch à 11500 trs/min, ce qui lui vaut un rapport poids/puissance légèrement supérieur à celui du modèle précédent (100,8 ch à 10500 trs/min pour 227 kg). Mais ceci est valable pour la version route.

En 1992, les moteurs GSX-R héritent de **POUSOIRS A GODETS**. Ce dispositif diminue les masses en mouvement, ce qui est très intéressant pour un moteur sportif, qui prend beaucoup de trs/min.



1992 sonne le glas du système SACS, remplacé par un système de **REFROIDISSEMENT LIQUIDE** (par eau), plus efficace.

GSX-R



OBJECTIF : LA GAGNE EN SUPERSPORT ET EN ENDURANCE.

Il faut se tourner vers la compétition pour comprendre les choix de Suzuki : utiliser un refroidissement liquide (capable d'évacuer deux fois plus de chaleur qu'un refroidissement air-huile) laisse plus de libertés techniques aux ingénieurs pour développer une machine à gagner. Et la suite leur a donné raison...

1996 : RÉGIME SLIM FAST

Les entrailles de la GSX-R évoluent très peu pendant 4 ans. Il faut attendre 1996 pour assister à une nouvelle révolution. Le moteur est complètement revu et perd 9 kg ! La culasse est allégée (1,5 kg) ainsi que le bloc cylindre (2 kg) et le vilebrequin (1 kg). Le déport de l'alternateur permet de gagner 2,9 kg. Le vilebrequin, encore raccourci, repose maintenant sur 5 paliers (contre 6 auparavant). Les soupapes sont directement actionnées par les cames.

Mais ce qu'il faut vraiment retenir, c'est que la machine a, une fois de plus, été pensée pour la compétition. En effet, ce moteur présente un carter moteur en trois parties. Le plan de joint du carter pour le vilebrequin et celui pour la boîte de vitesses sont propres à chaque organe, permettant d'accéder à la boîte de vitesse seule, ce qui est très pratique en compétition lorsqu'il s'agit de changer les rapports. D'ailleurs elle ne renie pas sa filiation racing, puisqu'elle se dote également du SRAD (Suzuki Ram Air Direct). Il s'agit d'un système d'admission d'air forcé, mis au point en compétition. Les deux conduits, situés de part et d'autre de l'optique, guident l'air vers la boîte à air. Son efficacité augmente avec la vitesse.

INJECTION ÉLECTRONIQUE

Jusque là équipée de carburateurs à dépression, la GSX-R 750 adopte l'injection électronique en 1998, ce qui lui vaut de gagner en agrément de conduite et en puissance (7 ch de gagnés soit 135 au total). Le module de contrôle de l'injection intègre 4 sections : la centrale de traitement de données (CPU), la mémoire (ROM), un module recueillant les informations en provenance des différents capteurs (input), et un module envoyant les informations aux 4 injecteurs (output). Le principe de fonctionnement est très simple : le CPU calcule le volume de carburant à injecter (en fonction des maps programmées) en se référant aux données stockées dans la ROM et transmet ces informations au module output qui va alors pouvoir actionner chaque injecteur. C'est également ce boîtier électronique qui calcule les temps d'allumage et qui permet de fournir des diagnostics de pannes sur la moto.

En 1996, la machine adopte des choix directement dictés par la compétition. Le carter moteur en trois parties permet d'accéder à la **BOÎTE DE VITESSES** sans sortir le vilebrequin.



Les particularités des derniers moteurs GSX-R sont nettement visibles sur cette **VUE EN COUPE** du moteur GSX-R 750 modèle 2000.

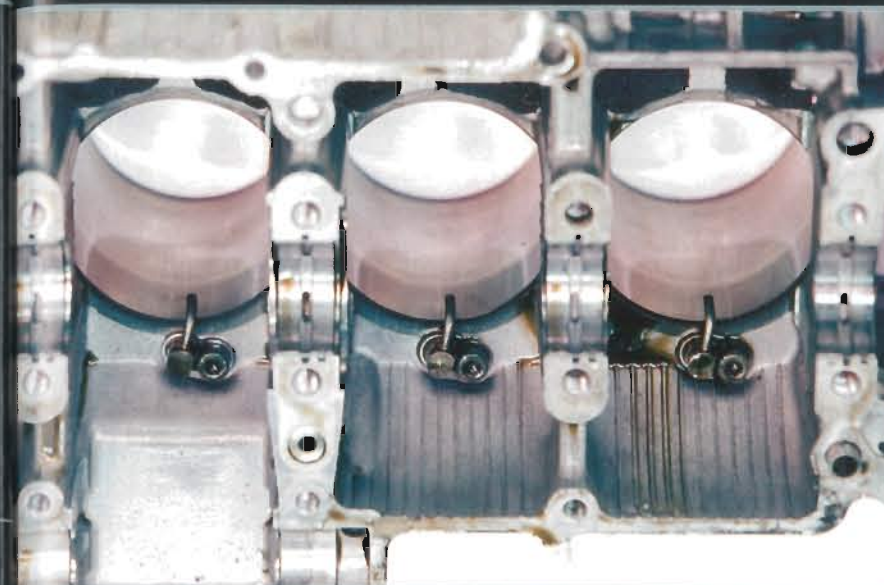
**PLUS LÉGER, C'EST POSSIBLE?**

Biensûr que oui ! Et Suzuki ne se gêne pas pour remanier la championne du monde d'endurance 99 en 2000 : moteur plus court de 15 mm, moins haut de 4 mm et moins large de 8 mm, il est aussi plus léger de 5 kg. Mais bon, comme ce n'est pas suffisant, il est aussi plus puissant de 6 ch (141 ch à 12 500 trs/min). L'inclinaison des soupapes, revue et corrigée, l'allègement de nombreuses pièces (notamment de l'embellage avec des manetons réduits) permettent d'aboutir à un gain d'encombrement et de poids.

2001 : LA NAISSANCE D'UNE CHAMPIONNE

La nouvelle star de l'endurance est née (160 ch pour 170 kg à sec, soit à peine 4 kg de plus que sa petite sœur de 750 cm³). Suzuki se distingue alors de ses concurrents en optant pour des corps de papillons équipés de 2 volets et d'un injecteur (système baptisé SDTV pour "Suzuki Dual Throttle Valve", qui équipait déjà la 750 modèle 2000). Principe : un volet est actionné par la poignée des gaz, l'autre est géré par un petit moteur électrique relié au calculateur.

En 1996, **LES CYLINDRES** reçoivent un traitement de surface composé de nickel, phosphore, silicone et carbure. On voit très bien les gicleurs qui projettent de l'huile sous la calotte des pistons.



En 1996, le moteur est complètement revu et perd 9 kg !

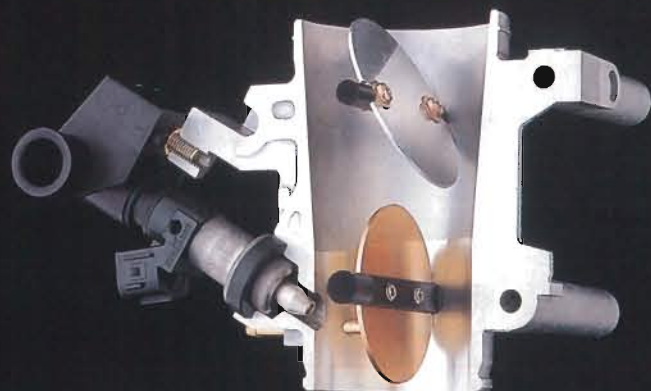


On peut distinguer le trajet parcouru par l'air grâce au **SYSTÈME SRAD**.

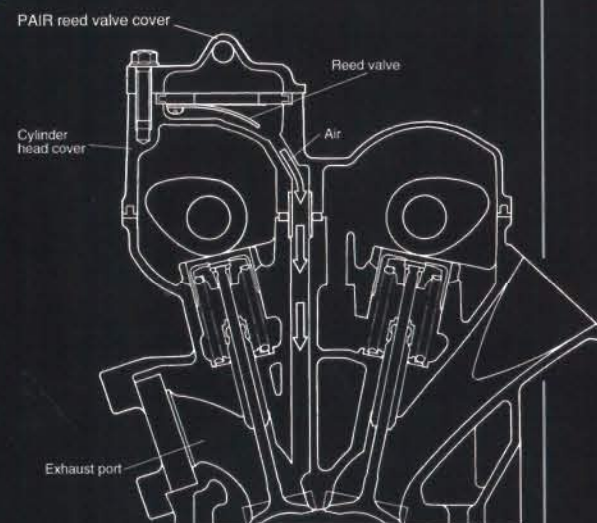




LE SYSTÈME SDTV (Suzuki Dual Throttle Valve) permet de gagner en souplesse moteur et diminue d'environ 15% l'émission d'hydrocarbures.



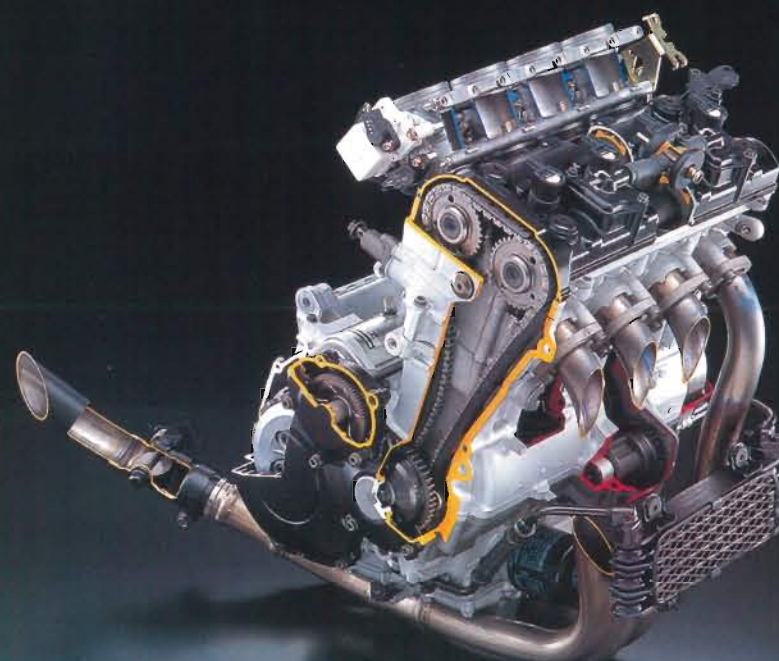
On voit très nettement sur ce schéma le SYSTÈME D'INJECTION D'AIR À L'ÉCHAPPEMENT. Ce dispositif permet de diminuer la quantité d'hydrocarbures imbrûlés.



En cas d'ouverture brutale des gaz (premier volet ouvert rapidement), le second volet régule l'admission, ce qui permet d'obtenir une réponse souple du moteur. 4 maps d'injection sont disponibles contre 6 pour la 750. En 2003, la gestion électronique du moteur est améliorée : le calculateur est deux fois plus puissant et la mémoire passe de 96 à 256 ko. La combustion à haut régime s'en trouve plus efficace. Les rampes d'injection sont simplifiées : 2 ensembles double corps contre 4 corps séparés auparavant. Elle se dote également de nouveaux injecteurs à 4 jets qui assurent une meilleure pulvérisation et qui contribuent à l'augmentation de la puissance (164 ch pour 168 kg à sec). L'escalade à la puissance continue et pour 2005, la 1000 affiche 175 ch pour 166 kg à sec. Mais laissons un peu de mystère autour de cette machine puisque nous la découvrirons en détail dans notre prochain numéro.

HAYABUSA : UNE MACHINE À PART

Il serait difficile de clore cette première partie de notre saga sans évoquer la GSX 1300 R Hayabusa. Présentée en 1998, elle est annoncée comme étant capable de franchir les 300 km/h. L'objectif de Suzuki était clair : développer la moto de série la plus performante qui soit. Ils y sont parvenus notamment en accordant un soin tout particulier à l'aérodynamisme. Le moteur de la bête n'a pas été délaissé pour autant : 175 ch, alésage de 63 mm pour une course de 81 mm. Il est évidemment doté de l'injection électronique. Et que dire de son système de post-combustion ? Le PAIR (Pulsed-secondary AIR-injection, injection d'air pulsé) est un système d'injection d'air frais à l'échappement, juste après les soupapes, qui permet de brûler les hydrocarbures restants. Depuis 1976, le 4 cylindres en ligne Suzuki n'a donc jamais cessé d'évoluer, pour atteindre aujourd'hui un très haut niveau de performances. La partie-cycle a, elle aussi, subi de profonds remaniements au cours de l'histoire du GSX-R. Vous les découvrirez dans le prochain numéro.



DNA

HIGH PERFORMANCE FILTERS



CHAMPION DU MONDE
ENDURANCE 2004



UNE TOUTE NOUVELLE GÉNÉRATION DE FILTRES!

BMW
R1100
49,50€

Kawasaki
ZX 9R
77,50€

Ducati
Monster ie
69,50€

Aprilia
RSV 1000 04'
59,10€

KTM
620-640-660
SuperMotard
69,50€

Yamaha
R1 04'
110€

Honda
CFR 250/450
89,50€

Suzuki
GSX-R 1000 00'
69,50€

Honda
Hornet 600/900
55,00€

Kawasaki
Z 1000
59,50€

Yamaha
600 Fazer 04'
65,50€

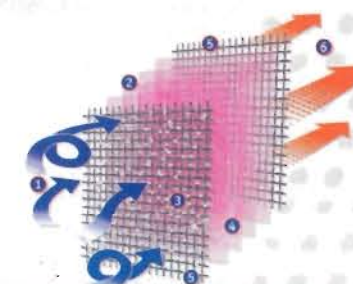
HAUTE
PERFORMANCE

PROTECTION DE
L'ENVIRONNEMENT

LONGÉVITÉ
ILLIMITÉE

Importateur
RE'ACTION
L'action avec passion

1, rue du Grand Logis - 59840 - Lompret -
Tél. 03.20.08.64.08 - Fax. 03.20.08.64.07
contact@reaction.fr - www.reaction.fr



- 1- Flux d'air pollué et perturbé.
- 2- Filtre multicouche lubrifié.
- 3- Poussières maintenues à l'extérieur du filtre.
- 4- Lubrifiant DNA exclusif.
- 5- Grilles alu traitées époxy marine.
- 6- Air nettoyé et purifié.

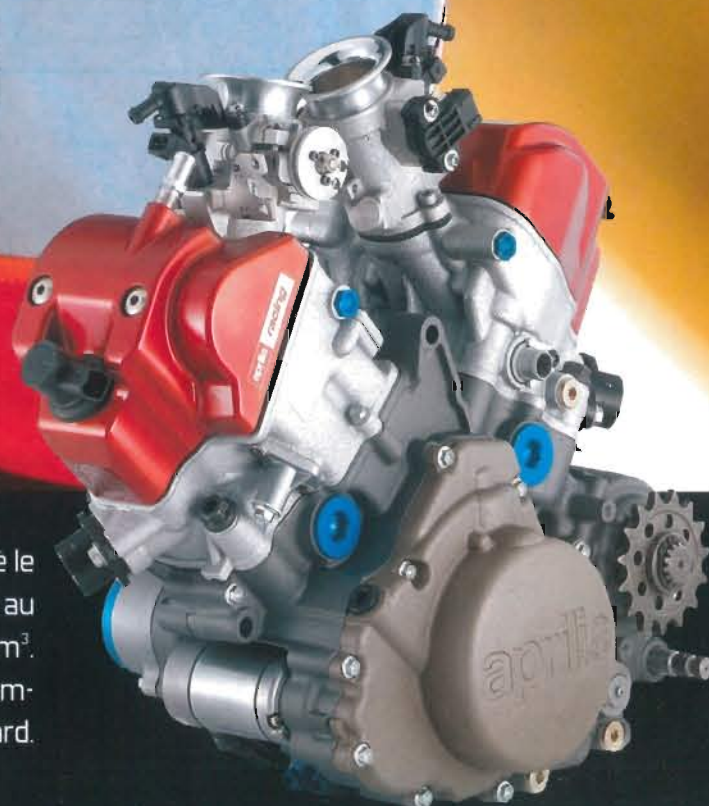




APRILIA SVX 450

PARI TENU

C'est en 2003, à l'occasion du salon de Milan, qu'Aprilia a levé le voile sur le projet SVX : une machine destinée au Motocross et au Supermotard, propulsée par un petit bicylindre de 450 cm³. Depuis, cette moto a fait des prouesses, en décrochant notamment un titre de Champion du Monde pilote 2004 Supermotard. L'occasion de se pencher sur ce défi technique.



Pour son entrée dans le monde du tout-terrain, Aprilia n'y est pas allée avec le dos de la cuillère. Alors que tous les constructeurs impliqués dans les divers championnats du monde usent de technologies maintes fois éprouvées, avec des monocylindres à carburateurs et des châssis entièrement en aluminium ou en acier, la firme de Noale fait plutôt dans l'innovation. À commencer par son moteur bicylindre en V, géré par une injection dérivée de celle qui équipe la RS3 de MotoGP. Le choix d'une telle architecture ne doit rien au hasard, loin de là. Le but étant de pouvoir mettre au point un moteur capable de sortir beaucoup de puissance tout en conservant une large plage d'utilisation et une fiabilité digne de ce nom. Ces 2 derniers critères étant essentiels en vue d'une probable déclinaison en série du bloc. Gageons que dans un avenir proche, en plus de prendre place dans des TT homologués, il sera amené à équiper des motos à vocation routière, comme des sportives (une Aprilia RS 4 T par exemple), ou des roadsters de moyennes cylindrées.

MICRO MOTEUR

Mais regardons de plus près ce moteur d'usine. La première chose que l'on constate, c'est son faible encombrement. Tout a été mis en œuvre pour que son volume soit réduit au minimum. Comme en témoigne l'angle de ses cylindres, plutôt fermé (77°), ce qui conduit à des corps d'injection extrêmement près l'un de l'autre, au milieu des 2 cylindres, la boîte à air en carbone venant chapeauter le tout. La distribution est on ne peut plus compacte, avec une chaîne de taille réduite et un seul arbre à cames,



La moto est très facile à placer en **POWER DE CORNER** et ne bouge plus de la trajectoire.



On apprécie ici la compacité du **RE-TOURNE 130 V**.



Les **PLATINES LATÉRALES** du cadre sont en aluminium moule.

Le **MAÎTRE-CYLINDRE** est un Brembo PR 16 x 16.

qui accompagne 4 soupapes en titane, ce qui participe à la vivacité des montées en régime. La lubrification se fait sous la forme de deux circuits, puisque l'huile moteur est séparée de celle de transmission. Autre point important, la gestion du frein moteur, particulièrement élevée sur ce type de motorisation lorsque l'on agit sur la boîte à 5 rapports (ou 4, selon les versions) qui repose ici sur un embrayage anti-dribble multidisques en bain d'huile. Et, malgré la compacité du tout, les ingénieurs ont réussi à greffer un démarreur électrique sur cette petite merveille de technologie. Enfin, la traque au poids superflu s'est faite dans les moindres détails, puisque tous les couvercles et bouchons de ce bicylindre sont en magnésium ou en titane !

CADRE HYBRIDE

Le cadre de la SVX se démarque, lui aussi, des standards rencontrés en motocross par sa structure que l'on peut aisément qualifier d'hybride. Nous en voulons pour preuve sa partie inférieure, en alliage d'aluminium moulé, ainsi que sa partie supérieure périmétrique, en tubes d'acier. Ces derniers étant emmanchés en force dans les pièces en aluminium. Même si les ingénieurs de chez Aprilia Racing sont restés assez évasifs sur le choix de cette technologie, il y a fort à parier que le but recherché est d'allier la rigidité et la légèreté d'un châssis aluminium avec la relative élasticité de l'acier afin d'absorber les chocs. Car il est vrai que les châssis périmétriques entièrement en aluminium ont souvent tendance à être de vrais "bout de bois" (on se souvient des premières Honda CR en alu), transmettant chaque défaut de la piste dans le guidon du pilote...



Le **DISQUE BRAKING WAVE** est pincé par un étrier Brembo à fixation radiale, monté sur une fourche Marzocchi de 48 mm.



LA **STRUCTURE AVANT DU CADRE** est en tubes d'acier emmanchés dans les pièces en aluminium.



La rigidité de l'ensemble est surprenante et fait penser à celle d'une sportive.



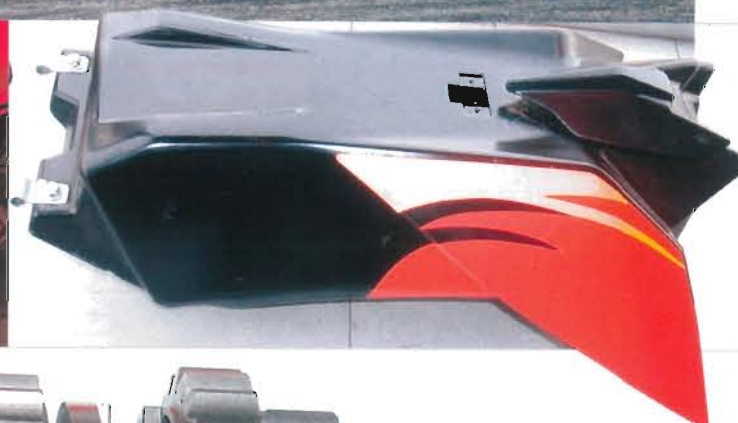
Le BRAS OSCILLANT allie aluminium extrudé et moulé



En haut > LE SILENCIEUX est ancré au sein même de la boucle arrière en aluminium, sous la selle.

A droite > Deux versions de réservoirs existent : un en fibre (ici), et un en aluminium.

En bas > Sur cette version, la boîte de vitesses est à 4 rapports.



Le bras oscillant, quant à lui, est en aluminium et reçoit une suspension montée sur biellette. Un peu curieux quand on sait que les 3 pilotes "maison" (Giraud, Bolley et Manzo) se plaignent du poids un peu trop élevé de la moto (115 kg). L'emploi d'un élément sans biellettes (type PDS), voire à air (Fournales, 4.42...), permettrait de gagner ici quelques kilos... Une attention particulière a été donnée à l'échappement Léovince en titane, car il a changé de nombreuses reprises depuis la présentation de la machine. D'abord constitué d'un silencieux traditionnel placé sous la selle, il est aujourd'hui remplacé par une sorte de pavé implanté devant la roue arrière. Ainsi, pas de risque qu'elle vienne taper dans le pot lors des grosses réceptions de sauts. En parlant de roues, Aprilia a vu gros sur cette 450, puisque la jante arrière est une 5" par 17", alors que l'avant est une 3,5" par 16", l'ensemble étant équipé de pneus Dunlop.

COMME UN MONO

Un petit coup de pouce sur le bouton rouge, et le démarreur électrique lance sans peine le petit bicylindre de 449 cm³. Au ralenti, le bruit est loin d'être envoûtant, bien loin du son caractéristique d'un mono. On dirait plus un bruit métallique venu de nulle part. Première impression : la rigidité de l'ensemble. La moto ne se dandine jamais et prend la trajectoire voulue sans sourcilier, au point de faire penser à une sportive. C'est encore plus net lorsque l'on se met sur le bord de la piste pour voir évoluer les pilotes.

En entrée de courbe, la moto se place et ne bouge pas. Pas de mouvements superflus. Autre fait remarquable, le son du bicylindre. Un gros travail a été effectué pour diminuer le bruit, et force est de constater qu'à côté d'un mono, le son du bi Aprilia est quasiment inaudible. Ce paramètre est le bienvenu dans l'optique de la production en série. L'embrayage anti-dribble est une pure merveille. >



La culasse comporte un **MOTO À CAMES** et 4 soupapes en titane.



LE VIBREUR possède des masses réduites au maximum.



LES BIELLES, bien que courtes, semblent surdimensionnées.

FICHE TECHNIQUE

MOTEUR	
TYPE	Bicylindre 4 T-4 soupapes en titane. Refr. liquide
CYLINDRÉE	440 cm ³
ALIMENTATION	Injection Dell'Orto
PUISSANCE	approximativement 60 ch
RÉGIME MAXI	14000 trs/min
EMBRAYAGE	électrique
BOÎTE DE VITESSES	4 ou 5 rapports selon la version
ÉCHAPPEMENT	Lévinco titane
EMBRAYAGE	anti-dribble à commande hydraulique
PARTIE CYCLE	
CADRE	parabolaire en tubes d'acier et en aluminium
SUSPENSION AVANT	Fourche inversée diamètre 48
SUSPENSION ARRIÈRE	Mono amortisseur Sachs
BRAS-OSCILLANT	en aluminium
FREIN AVANT	disque Brembo diamètre 320, étrier à fixation radiale Brembo 4 pistons, maître-cylindre PM 16 x 16
FREIN ARRIÈRE	disque 240 mm et étrier 1 piston
ROUE AVANT	16,5" x 3,5"
ROUE ARRIÈRE	17" x 5"
DIMENSIONS, POIDS ET CAPACITÉS	
POIDS	115 kg
RÉSÉRVUAIR	8,5 litres



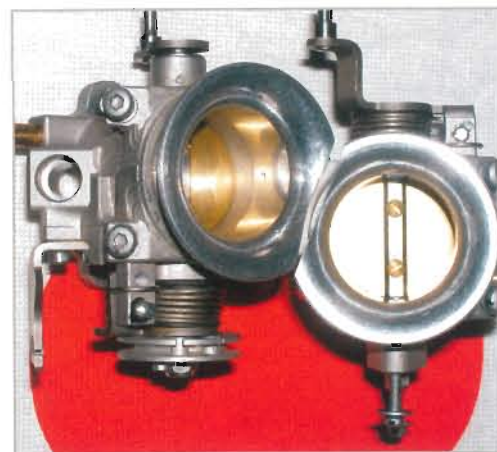
Bientôt des
versions cross,
enduros et
Supermotard.

Les CORPS D'INJECTION, à 1 injecteur chacun, se chevauchent quasiment et ce, par souci de compacité.

La BOÎTE À AIR en carbone chapeaute le haut moteur.



On descend les rapports, et lui se charge du reste. Pas besoin de rester sur le point de friction pour faire glisser le train arrière, puisque les disques décrochent d'eux-mêmes. Ainsi, on peut se focaliser sur les trajectoires. Plus le rythme s'accélère, plus nous trouvons que ce moteur se comporte comme un mono. Mais comme un mono de grosse cylindrée, avec du couple un peu partout. Il ne marque aucun temps d'hésitation pour monter dans les tours. Il est beaucoup plus plein qu'un 450 monocylindre, avec, en contrepartie, une inertie légèrement supérieure. Mais cela reste raisonnable, et la maniabilité reste tout de même au rendez-vous. Question puissance, les 60 chevaux annoncés semblent bien présents, car ça envoi sévère. Le moteur prend des tours à n'en plus finir, pour ruper à 14000 trs/min ! Comme l'on pouvait s'en douter, la boîte de vitesses est



parfaitement étagée, ce qui améliore d'autant le sentiment de puissance. Le freinage, de son côté, est extrêmement puissant, mais reste étonnamment dosable, ce qui n'est pas pour déplaire... De retour au stand, nous nous entretenons quelques instants avec Macchi Ampello, responsable du projet SVX. Il nous confie qu'ils ont beaucoup travaillé durant 2004 sur la maniabilité de la machine, point qui était jusqu'alors sa grosse faiblesse. Ainsi, trois cadres différents ont été construits pour trouver le meilleur compromis. La mise au point de l'injection Dell'Orto ne fut pas non plus une partie de plaisir, avec de nombreuses maps testées pour parvenir à une gestion optimale de la puissance délivrée. C'est d'ailleurs le gros plus d'une injection par rapport au carburateur. On peut intervenir point par point sur la courbe de puissance, pour que le moteur soit le plus efficace possible selon les circuits. Pour finir, il nous confie que des versions cross, enduros et Supermotard seront bientôt commercialisés, mais pas avant 2006. Les amateurs apprécieront...



HIFLOFILTRO®

Filtres à Huile Moto Hautes Performances

Technologie de pointe en production et matériaux, avec recherche permanente de l'excellence pour une gamme de filtres à huile d'une qualité remarquable !



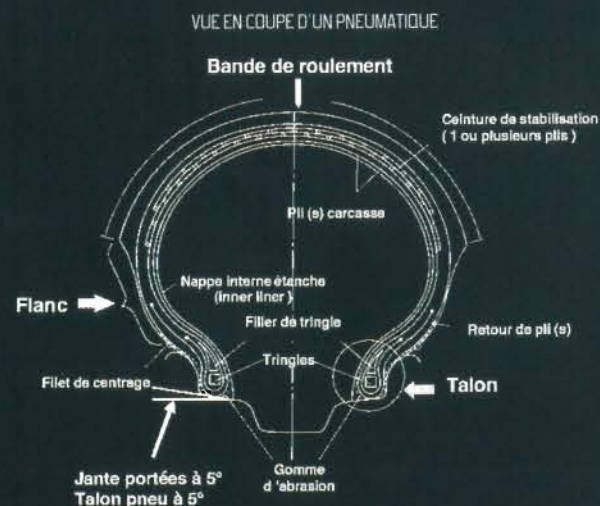
World's First
TUV Approved Oil Filter

CERTIFIÉ POUR:

Aprilia	Husqvarna
Arctic Cat	Italjet
Benelli	Kawasaki
BMW	KTM
Bombardier	MBK
Buell	MuZ
Cagiva	Peugeot
Daelim	Piaggio
Ducati	Polaris
Gas Gas	Sachs
Gilera	Suzuki
Harley Davidson	Triumph
Honda	Yamaha
Husaberg	

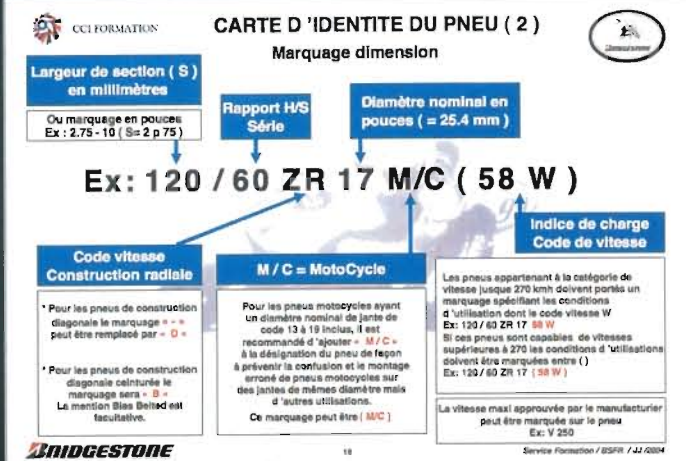


Qualité Ultime



Le pneu est un élément très complexe, qui fait intervenir **différentes couches** de matériaux (caoutchouc, acier...)

Bridgestone organise, en partenariat avec CCI Formation Le Mans, des stages pour son réseau de professionnels, revendeurs, concessionnaires, mécaniciens... Voici ce que nous en avons retenu.



FORMATION ROULEZ gonflés!

Plusieurs facteurs influencent l'usure et le bon fonctionnement des pneus. Quatre d'entre eux sont maîtrisables et doivent attirer toute votre attention : la pression, la charge, la vitesse et le freinage (votre type de conduite). Trois autres paramètres influent sur l'usure des pneumatiques mais ne peuvent pas être contrôlés : le profil de la route (plus ou moins sinueuse), la rugosité de la chaussée (lisse à rugueuse) et la température ambiante. Pour cerner l'influence de ces facteurs et notamment le rendement kilométrique, 50 possesseurs de 900 CBR ont été suivis par Bridgestone. Résultat de l'enquête : les rendements kilométriques variaient de 1500 à 18 000 km ! Preuve que les conditions d'utilisation sont essentielles à la bonne tenue du pneumatique. Ce dernier aura un fonctionnement optimal si vous respectez quelques règles essentielles.

PRIMO CONTRÔLEZ LA PRESSION

Le pneumatique assure de nombreuses fonctions : il supporte la charge, amortit les chocs, assure le guidage et transmet les forces de traction et de freinage au sol. C'est loin d'être un élément négligeable sur votre moto. Et pourtant, il a été constaté que de nombreux motards ne vérifient pas régulièrement la pression de leurs pneus. Or il est conseillé de la vérifier environ tous les 15 jours. Pourquoi? Quel que soit le pneumatique, le caoutchouc n'est pas étanche, et il se produit inévitablement une perte de pression de l'ordre de 70 à 150 g/mois. Une pression inférieure de 33 % à la pression recommandée induit une baisse du rendement de 30%, sans parler des pertes d'adhérence, des risques de dérapage, etc...

La pression d'utilisation indiquée sur la moto est la pression à froid : en cours d'utilisation, le

pneu chauffe et la pression augmente. Le contrôle de la pression se fait donc à froid.

SECUNDO ADAPTEZ LA PRESSION À LA CHARGE.

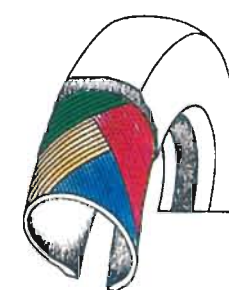
Autre point important : un pneu est conçu pour fonctionner à une pression et une charge bien précises. Ces deux paramètres sont étroitement liés. La pression de gonflage doit être adaptée en fonction de la charge. Suivant le poids que vous transportez (un passager par exemple), elle devra être différente. Pensez à la modifier : le comportement de votre moto et l'usure des pneus n'en seront qu'améliorés.

VOS PAPIERS, SVP!

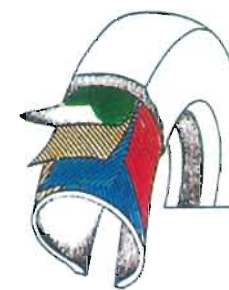
Tout pneumatique est doté de sa propre carte d'identité. Elle est portée sur le flanc du pneu. Quelle que soit la marque du pneu, on y retrouve le même type de marquage, défini par l'ETRT (European Tyre and Rim Technical Organisation, organisation gérée par les manufacturiers européens). En moto, la NORME 75 garantit la présence des données suivantes : la largeur de section (cote (s) en mm), la hauteur du flanc (exprimée en pourcentage de la section), un indice de vitesse, le type de construction du pneu (radial ou diagonal), le diamètre intérieur du pneu et un indice de charge. On y trouve également la composition du pneu (nombre et type des couches), précisée après les termes TREAD et SIDEWALL.

Outre ses caractéristiques de conception, on trouve aussi toutes les informations sur la provenance du pneu. Ainsi, après le fameux sigle DOT (Department Of Transportation), il y a toute une série de codes représentant l'usine de fabrication et la date de fabrication du pneu. Dernière chose : tout pneu monté dans l'Union Européenne doit posséder le marquage E. **MOTO INSTABLE? PENSEZ AUX PNEUS... MAIS PAS SEULEMENT.** Vous êtes victime de louvoiement, de shimmy ou d'autres phénomènes parasites? Premier réflexe : contrôlez les pneumatiques (pression, état général du pneu). Mais ayez aussi le réflexe de penser à l'état de votre partie-cycle. Par exemple, si la moto louvoie, le problème peut venir d'un déséquilibre entre les suspensions arrière et avant, ou alors l'alignement des roues n'est peut-être pas parfait. Si la direction est instable et oscille à faible vitesse, le shimmy vous a pris pour cible. Excepté les problèmes de pneumatique, vous pouvez également avoir des roulements de direction HS, ou une fourche mal réglée (ressorts ou niveaux d'huile différents dans les tubes).

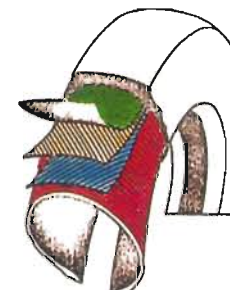
Le changement, même anodin de l'un des éléments



Diagonale
BIAS
Marquage: D



Diagonale ceinturée
BIAS BELTED
Marquage: B



Radiale
Marquage: R

3 TYPES DE CONSTRUCTION!

Le marquage du pneu D, B ou R permet d'identifier sa construction. Alors vous avez du radial ou du diagonal?

de votre train avant peut en modifier son comportement. Hugues GALLARD, responsable de la formation moto à la CCI, nous confie : "Une fois, un client nous a amené une moto avec un problème de shimmy. Nous avons cherché un moment avant de trouver le problème. Le garde-boue avant avait été coupé et l'aérodynamisme de la roue avant s'en était trouvée complètement modifiée, entraînant des perturbations. Une fois le garde-boue d'origine remis en place, le problème de shimmy avait disparu."

Autre exemple : les embouts de guidon. Ils font partie intégrante de la conception du train avant : ils servent de masse d'équilibrage. Lorsque vous changez vos embouts d'origine pour des embouts de masse différente, vous êtes susceptibles de modifier le comportement de votre train avant. Incroyable, non? Evidemment, tous ces comportements parasites peuvent être aussi générés par une partie-cycle défectueuse : axe de colonne et bras oscillant vrillés par exemple. Le banc de mesure laser permet de vérifier rapidement toutes les cotes géométriques de la moto.

En conclusion, vous pouvez, bien souvent augmenter le facteur sécurité par un geste très simple, à renouveler en moyenne tous les quinze jours : une simple vérification de la pression vous permettra d'augmenter la durée de vie de vos pneus tout en ayant une moto plus efficace et plus sûre.



La lampe stroboscopique permet de visualiser la déformation du pneu en fonctionnement.



Le banc de mesure laser est un moyen de contrôle rapide de la géométrie.

CCI FORMATION

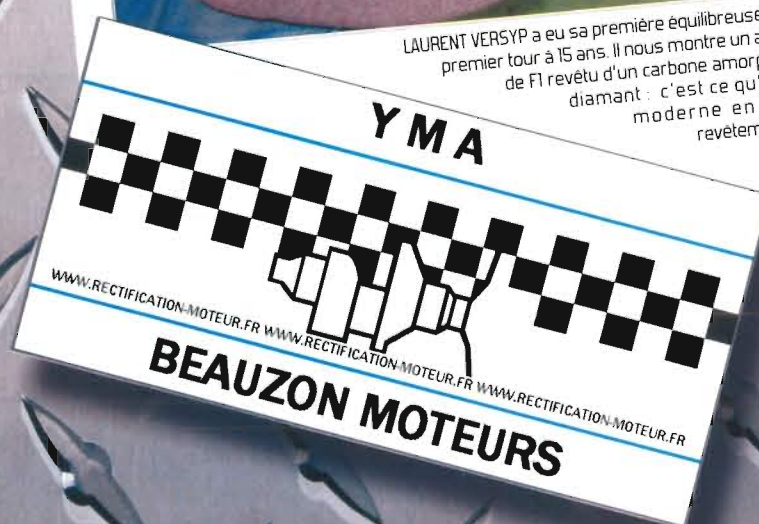
Pour ses stages de formation moto, Bridgestone s'est assuré le soutien de CCI Formation. Cette école accueille près de 1600 jeunes dans différentes filières : de l'informatique à l'hôtellerie en passant par l'automobile et la moto. Pour cette dernière filière, trois diplômes sont préparés en alternance, sur deux ans : les CAP et BEP "Mécanicien Cycle et Motocycle", et un Baccalauréat Professionnel Motocycle. L'école dispose d'ateliers et d'équipements importants (bancs de puissance, banc de mesure laser...), ce qui permet aux élèves de travailler dans les meilleures conditions. Ils acquièrent de nombreuses connaissances sur les parties-cycles et les moteurs, complétées par un enseignement général. Détection de pannes, mise au point moteur, contrôle de géométrie, notions de gestion et de communication : la formation est très complète et intéressera n'importe quel jeune passionné de moto. Ce genre de formation en alternance (une semaine à l'école, une semaine en entreprise) est vraiment très intéressant et permet aux élèves d'être en contact permanent avec le monde du travail, ce qui facilite grandement leur intégration : on les retrouve principalement en concession, où ils ont déjà évolué pendant leur cursus. Ils peuvent aussi donner une autre direction à leur carrière, à l'image de Damien Saulnier, ancien élève de l'école et maintenant Team Manager du Junior Team LMS.

> Pour plus d'informations, n'hésitez pas à contacter le CCI Formation au Mans (tel. 02 43 40 60 60, www.cci-formation.net)

TOUR DE FRANCE DES PRÉPARATEURS



LAURENT VERSYP a eu sa première équilibreuse à 13 ans, son premier tour à 15 ans. Il nous montre un arbre à cames de FI revêtu d'un carbone amorphe, à base de diamant : c'est ce qu'il y a de plus moderne en matière de revêtement antifriction.



Spécialiste du moteur et de tout ce qui tourne autour, Laurent Versyp est à la tête d'un formidable cheptel de machines, qui lui permet de quasiment tout faire, des arbres à cames de Formule 1 au rechemisage de cylindres en nikasil. Gros plan sur un atelier particulièrement éclectique, mais toujours consacré à 100% aux pièces spéciales, ainsi que sur un personnage haut en couleur...

MOTEUR!



1 Cette vitrine recèle des trésors : un bloc moteur de 600 YZR d'usine, à côté d'un vilebrequin de V8 Cosworth en bas. Au-dessus, un échantillon de bielles de Formule 1 V12 Matra avec un arbre à cames. Vilebrequin de V10 de FI. Dans le fond, on distingue un cylindre culasse monobloc de moteur d'avion en étoile.

2 Cette vue d'une partie de l'atelier, donne une idée du nombre de machines disponibles. Restent encore le sous-sol et les parties latérales, tout aussi encombrées.



YMA RÉALISE SURTOUT DES CYLINDRES DE MACHINES ANCIENNES, GROS MONOS ET CYCLOS...

Petite précision préliminaire : la société dirigée par Laurent Versyp s'appelle YMA, alors qu'elle est plus connue sous le nom de Beauzon Moteur, ce qui nous a un peu dérouté dans la mini zone industrielle de Dreux. "Beauzon Moteur est un confrère; une entreprise très connue il y a une bonne dizaine d'années, installée à Neuilly et avec qui j'étais en très bonne entente. Beauzon cherchait à prendre sa retraite, et j'ai repris l'établissement de Neuilly en parallèle de YMA, puis j'ai tout regroupé ici." Laurent Versyp dirige donc la société YMA qu'il a créée en 1979, à l'époque où il faisait de la compétition moto. Le développement de l'entreprise met vite un terme à sa carrière de pilote, et il débute une vie professionnelle essentiellement tournée vers la compétition moto, avec des travaux sur le moteur : réalésage, allègement de vilebrequin, préparation de culasses, etc... La caractéristique de YMA est d'abord de posséder et d'utiliser un nombre très important de machines, environ 200, qui occupent pratiquement 80 % de l'atelier. L'équipe d'opérateurs compte 6 spécialistes.

PEUT TOUT FAIRE

L'activité de base de YMA est la rénovation : réalésage de cylindres, rénovation de vilebrequin, installation de kits cylindrée, de chemises, rénovation de

bagues et de mécanismes de géométrie variable de turbos, même si la préparation prend aussi une part importante du travail.

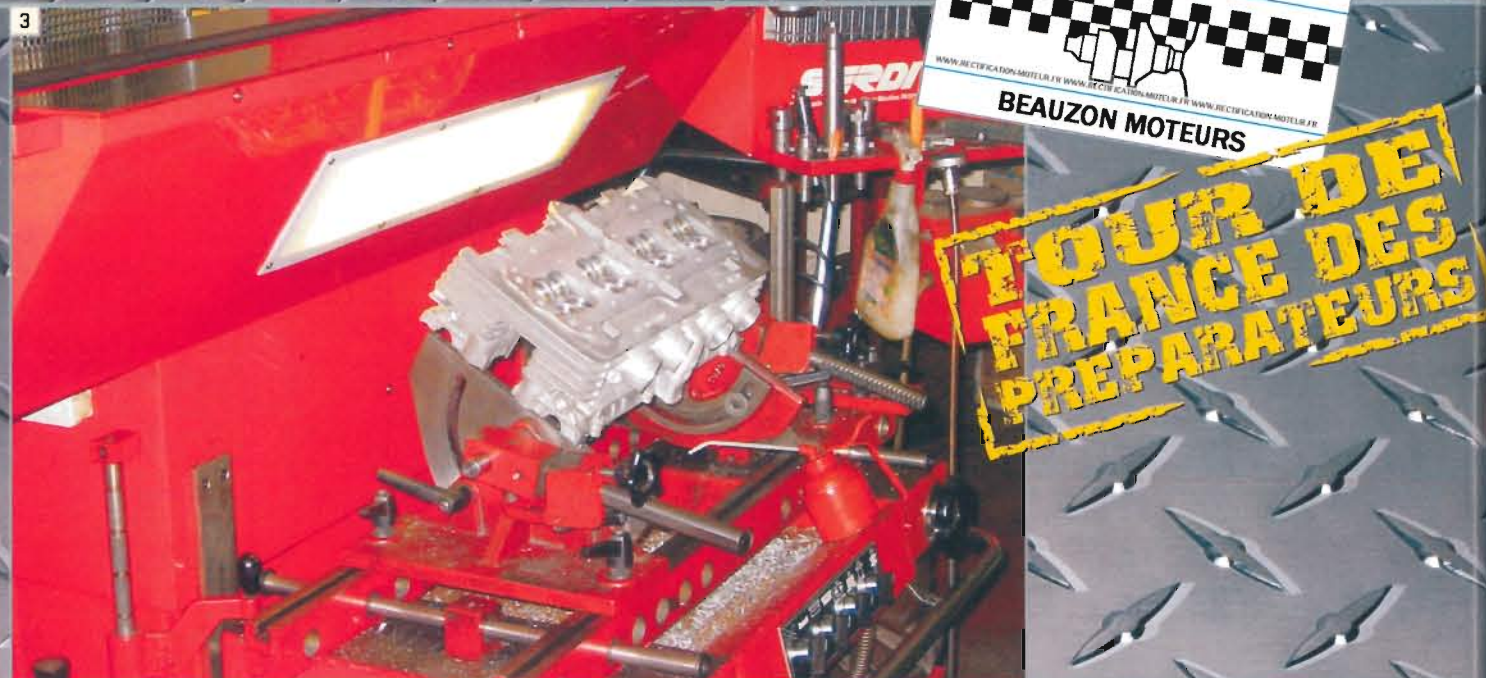
La spécialité de YMA est surtout l'intervention sur pièce : "on fait assez peu d'ensembles complets. On intervient plus pour des préparateurs, des clients qui font leur préparation eux-mêmes, des concessionnaires motos. On a aussi souvent travaillé pour Renault Sport (le nombre de pièces dans l'atelier en témoigne). En fait YMA est un super généraliste. Il n'y a quasiment pas une pièce de moteur qu'on n'ait jamais réparée ou fabriquée...". Mais voyons en détail, en commençant par le réalésage. "En moto, il y a de moins en moins de réalésages, remarque Laurent. Le travail a commencé à décliner à la fin des années 80, lorsque le Nikasil a pris la place de la chemise fonte. En même temps, les grosses cylindrées à refroidissement par eau sont devenues extrêmement fiables, et il n'y a guère de gens qui font 150 000 kilomètres avec une moto. Et puis, il y a beaucoup de pièces d'occasion." De ce fait, YMA réalise surtout des cylindres de machines anciennes, avec un peu de gros monos, et un petit peu de cyclos.

Il y a aussi des travaux plus complexes, comme par exemple un rechemisage sur un cylindre nikasilé à l'origine, mais trop endommagé pour pouvoir être

retraité. Il y a deux cas de figures : soit les chemises sont moulées et il va falloir les usiner pour les user et installer ensuite une chemise à sec; soit il s'agit de chemises démontables à sec. Là, il faut chauffer le cylindre pour sortir la chemise, mais surtout éviter de les sortir à la presse, pour ne pas tout rayer. Pour les remonter, il existe aussi une procédure bien spéciale, toujours par différence thermique.

LA SOLUTION YMA

Le travail sur les vilebrequins occupe une place importante. Cela va du réassemblage classique pour 2 temps et motos anciennes, pour tous les pilotes et collectionneurs, à de nombreux équilibrages et allègements sur des 4 cylindres en ligne. YMA se spécialise aussi dans les équilibrages moteur complexes : mono, bicylindre, 3 cylindres, moteurs en V. Laurent a mis au point une méthode pour la rectification des vilebrequins rayés ou hors-cote, ou qui n'ont tout simplement pas de cote de réparation. "Dans la plupart des cas, les vilebrequins moto n'ont pas de cote de rectification, à part BMW, Ducati et Guzzi, et les vieilles Anglaises. C'est ainsi sur toutes les Japonaises, à une exception prêt avec la 500 GS Suzuki, probablement parce qu'elle remonte au 400 GSX, qui était un des premiers moteurs sur coussinets, et pour lequel Suzuki avait prévu par sécurité une cote réparation."



3 Une culasse de GSX ancien moteur sur laquelle on va usiner légèrement les portées des sièges de soupape. C'est un moteur préparé pour les courses de motos anciennes. La broche de cette machine spéciale est montée sur coussin d'air pour se centrer parfaitement sur l'axe du siège. YMA possède de nombreuses machines dédiées chacune à des opérations bien précises.



4 Ce moteur 2,3 litres Salomon (longue course - on s'en douterait), marque française, tout en aluminium avec culasse détachable et 2 arbres à cames en tête, était très moderne au début des années cinquante. Il a été entièrement refait pour un collectionneur. L'automobile représente une large part de l'activité de YMA.



LA PROCÉDURE DÉBUTE PAR UN PASSAGE À LA RADIO POUR DÉCELER D'ÉVENTUELLES CRIQUES...

Cela n'empêche pas Laurent de les rectifier depuis 10 ans, et "avec sérénité" comme il le précise. Plus de 2000 vilebrequins ont déjà été traités de la sorte. "On refuse de faire ces réparations sur des machines de course, mais il y a quand même des exemples de machines de compétition où ça tient comme un dragster ZZR qui a fait deux saisons avec un vilebrequin réparé, et un 600 Yamaha qui a fait un an de championnat d'Europe comme cela." "Il faut savoir que la rectification d'un vilebrequin est souvent une opération possible, car dans la plupart des cas, le moteur ne va pas plus loin qu'une bielle coulée. En effet, le pilote l'entend tout de suite, et le reste du vilebrequin n'est donc pas abîmé." Dans la rectification, Laurent ne s'autorise que 5 à 6/10 mm, pour ne pas prendre de risques. Mais dans certains cas, il est allé jusqu'à 1 mm, mais sur demande de client, et pour des vilebrequins extrêmement rares. La procédure débute par un passage à la radio, pour vérifier des éventuelles criques. On refuse les portées trop abîmées car il ne s'agit pas de recharger. On rectifie ensuite la portée détériorée. Quant aux autres, si elles restent dans les cotes, on se contentera de les polir. Le travail se termine avec une nitruration, qui est soustraitée, et qui redonne au vilebrequin sa dureté initiale sur toutes ses portées.

La nitruration, comme le précise Laurent Versyp, "consiste en un apport de composés azotés dans le métal, dans les premiers centièmes de la couche. Sur la portée rectifiée, il n'y en a plus, car avec 4/5 dixièmes tout est parti. Il y a des nitrurations qui vont très profond, mais ce sont des cas marginaux pour des poids lourds par exemple. Parmi les multiples nitrurations existantes, nous prenons les plus qualitatives qui sont les plus utilisées en moto. Il n'y a pas de risques de dénaturation du métal." Reste à effectuer une remise en ligne du vilebrequin, que Laurent va réaliser par tensionnement du métal et par relâchement des contraintes. Mais le vrai savoir-faire consiste dans la réalisation du coussinet sur mesure, avec les mêmes matériaux que le coussinet d'origine. Laurent part d'une bande revêtue qui est mise en forme et aux cotes. Faut-il dans ce cas rectifier le vilebrequin ? Selon Laurent Versyp, ce n'est pas a priori nécessaire. "Il n'y a pas de changements parce que l'on a perdu sur le maneton. En le rectifiant de 0,25/10, on perd 0,25 de matière, mais on remet 12% de matière dans le coussinet. A quelques microgrammes près, cela ne jouera pas." **ET LES AUTRES...** Comment Laurent est arrivé à cette solution pour la

moto, et pourquoi considère-t-il que c'est la meilleure. Laissons le parler. "Il existe de multiples sortes de rechargement : par apport électrolytique (chrome, nickel, etc...), de type soudure, et les rechargements par métallisation. Tout ce qui est métallisation thermique classique, on sait faire, mais sur un vilebrequin, ce n'est même pas la peine d'y penser. Je ne dis pas que cela ne peut pas marcher, mais ce sont des procédés à la fiabilité aléatoire. On ne peut pas vendre cela car le taux d'échec est monumental. On a fait des essais en plasma, mais c'est à peine supérieur à la métallisation thermique classique, et cela nécessite des installations monumentales. Or, on ne fait pas de la réparation en série ! En fait, la seule chose qui marche, c'est les métallisations hypersoniques ; des procédés extrêmement lourds et complexes, où le coût d'exploitation est très élevé." Pour Laurent, les procédés par soudure marchent, mais comportent des inconvénients : "Il y a plusieurs cas : la soudure sous flux immergée, qui fonctionne ; il y a des machines spéciales pour le faire, mais c'est surtout réservé aux gros vilebrequins. De toute manière, cela travaille énormément le vilebrequin ; il y a des risques de rupture derrière.



5 Le réalésage comporte deux opérations : une ébauche, puis les finitions à la rodeuse, qui sont dégradées avec plusieurs pierres. Cette machine très sophistiquée est plus réservée pour l'automobile et à tous les blocs motos problématiques, moteurs en V avec cylindres et carter monobloc par exemple, qui sont difficiles à faire avec des petites machines conventionnelles.

6 Ce carter moteur de 750 Kawa Turbo va recevoir un kit grosse cylindrée que YMA a réalisé, et adoptera ces pistons Wiseco, car on ne trouve plus de pièces adaptées pour ce modèle. On arrivera ainsi à 900 cm³ environ. YMA a monté un gros turbo automobile, et revu toutes les canalisations et l'injection. Le propriétaire espère atteindre les 200 chevaux !

7 On voit maintenant la culasse du GSX-R en début de préparation juste décapée. Dans le fond, on voit une ancienne culasse Kawasaki qui a été modifiée aux cotes des anciens kits d'usine, avec le double allumage, qu'il va falloir restaurer.



LE TRAVAIL SE TERMINE AVEC UNE NITRURATION QUI REDONNE AU VILEBREQUIN SA DURETÉ INITIALE.



8 Voici un carter de transmission de Lamborghini. Cette voiture a une architecture très particulière, avec la boîte devant le moteur, entre le conducteur et le passager. Le levier est donc en prise directe sur la boîte, et il y a un arbre qui ramène la puissance jusqu'au pont arrière, en passant par cette embase qui se trouve positionnée sous le moteur.



9 Moteur 2 temps de jet ski Sidou à injection directe, plus connu sous le nom de Rotax en moto. Entre un 951 à carburant et un autre à injection directe, la consommation de carburant est divisée pratiquement par 2. Ce bloc a été réalisé. On voit sur la table les petites rodeuses utilisées pour la finition.

10 Cette machine est une rodeuse plane, utilisée pour la finition de surface pour tous les montages à joint métallique, donc pour tous les moteurs de motos modernes. Elle permet d'obtenir un état de surface d'une très grande finesse. C'est un modèle rare, puisqu'elle fait deux mètres de diamètre. On peut donc déjà passer des culasses de 6 cylindres...

11 Sur cette machine, un vilebrequin de CB 500 de la Coupe Honda est en cours d'équilibrage. Pour réaliser ce travail, on pèse les différentes pièces, on détermine le centre de gravité de la bielle et ensuite on fait un calcul par rapport au poids du piston, pour déterminer le poids de ces masselottes que l'on réalise. Le simple fait de mettre des pistons de marque différente impose théoriquement un nouvel équilibrage.



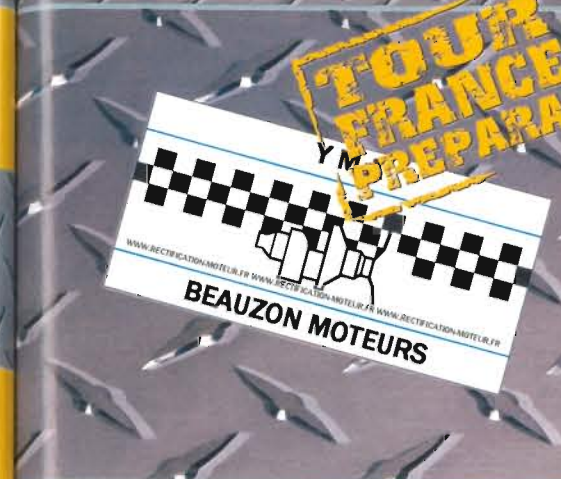
10 11



POUR LAURENT, LES PROCÉDÉS PAR SOUDURE MARCHENT, MAIS COMPORTENT DES INCONVÉNIENTS...

12 Nous sommes maintenant, toujours au rez-de-chaussée, dans l'espace clos réservé à l'équilibrage. Voici une brochette de vilebrequins allégés, avec un Guzzi de compétition, un ancien GSX-R abîmé, au milieu, un Kawa 600, un 400 FZR...

12



13 Laurent Versyp n'hésite pas à générer un petit défaut avec une masse accrochée par un collant pour nous montrer la précision de cette machine. Ce petit défaut de l'ordre de 2 grammes, placé à environ 5 cm du centre, génère un dépôt de l'ordre de 10 g/cm, soit un dépôt égal à la moitié de la tolérance d'un vilebrequin de série standard.

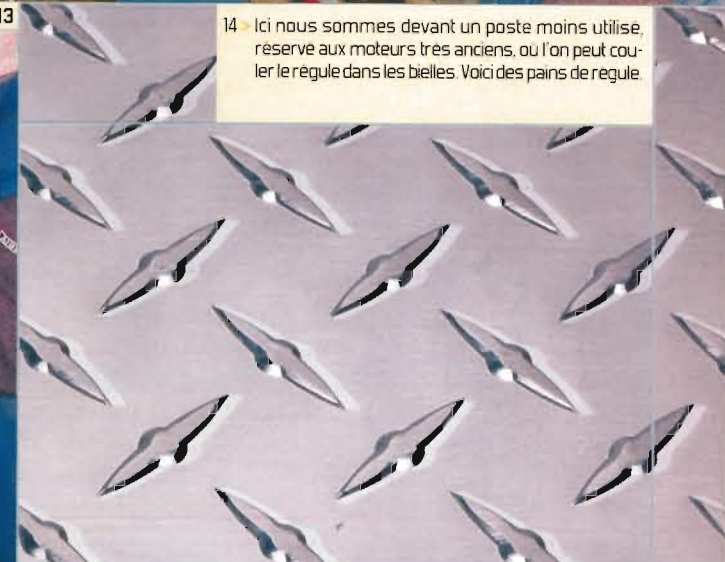
14



14 Ici nous sommes devant un poste moins utilisé, réservé aux moteurs très anciens, où l'on peut couler le régule dans les bielles. Voici des pains de régule.



13



...IL Y A DES MACHINES SPÉCIALES POUR LE FAIRE, C'EST SURTOUT RÉSERVÉ AUX GROS VILEBREQUINS.

C'est très sujet à caution. Nous avons déjà fait des réparations très luxueuses, par des procédés de microsoudure, sur le maneton (on fait tout le tour pour qu'il n'y ait pas d'interruption dans le cordon) mais c'est extrêmement difficile à réaliser et cela coûte trop cher. J'ai vu aussi des gens ressouder des vilebrequins à l'arc et me les amener à rectifier. Le dieu de la mécanique regarde parfois avec bienveillance ses pauvres ouailles... Nous avons réalisé des microsoudures sur des vilebrequins très rares, par exemple sur des vilebrequins de dragster qui coûtent très cher. On a réussi, mais c'est très long et cela coûte très cher.

Tout revêtement par procédé électrolytique est à proscrire pour Laurent. "C'est interdit, et pourtant c'est le seul procédé qui soit communément usité, parce que tout le monde peut le faire. Il suffit de trouver un gars capable de faire du chromage dur, et on ramène ensuite le vilebrequin au rectifieur. Il y a juste quelques soucis. D'abord, l'hydrogénation du support, qui fragilise considérablement le vilebrequin, même avec un dégazage de la pièce. Sur tous les vilebrequins qui sont proches de la limite de la casse, il y a des ruptures très fréquentes. Ensuite, il y a un autre problème. On a essayé aussi des revêtements de nickel spéciaux avec des électrolyses au

tampon qui sont plus doux, mais c'est trop délicat à mettre en œuvre et trop coûteux encore. Donc le revêtement chrome est encore utilisé, mais je l'ai abandonné à cause des problèmes de rupture évoqués plus haut, en dehors aussi du fait que le chrome est très mal adapté à un vilebrequin, contrairement à ce que croyaient les gens dans le temps. Le chrome est trop dur pour un coussinet, et en plus son pouvoir mouillant est très mauvais. De ce fait, à chaque fois que vous démarrez le moteur et qu'il n'est pas sous pression, il y a un frottement sec du coussinet sur le chrome. Le moindre début de rupture du film d'huile se transforme instantanément en bielle coulée. Voilà pourquoi je ne veux pas entendre parler du chrome."

SOUDURE AND CO

En dehors de ce travail de réfection, YMA s'intéresse aussi à l'allègement du vilebrequin pour la compétition et au travail traditionnel sur les culasses, depuis la rénovation (remplacement des guides, des sièges sur les vieilles motos par exemple pour fonctionner avec du carburant sans plomb) au polissage des conduits. "Il nous arrive aussi de ressouder des culasses. Un certain nombre de monos ont des culasses fendues. C'est assez coûteux à faire, mais cela reste quand même intéressant par rapport au

prix de la culasse neuve. On fait aussi beaucoup de culasses rares. Cela ne vaut pas le coup pour les culasses de sportives 4 cylindres, dans la mesure où beaucoup de pièces d'occasion sont disponibles. De même pour les carters."

YMA soude les hélices de hors-bord, et les carters en fonte, voire les cylindres. "Sur les soudures de pièces en fonte, la seule solution réellement viable, consiste à monter la pièce en température dans un four, équipé d'un petit chariot pour la tirer sur le devant du four, et de la souder à la gueule du four, avec un scaphandre, en la remettant au four dès qu'elle baisse de température. Il faut en plus une aide avec une torche à gaz pour maintenir la température. Cette opération est réservée à des pièces extrêmement rares. On a sauvé récemment un cylindre d'une moto de 1902 de cette manière." Laurent met en garde pour le magnésium : "S'il n'y a pas trop de problèmes pour souder sur de grosses pièces de structure, c'est plus délicat avec des pièces où l'espace est limité, parce qu'il est très difficile d'avoir des soudures sans bulles. L'idéal est de ne pas meuler la soudure, donc il faut avoir la place de faire un cordon de soudure. Enfin, il faut tenir compte aussi de l'état de la pièce."

15 - Au sous-sol, on se trouve maintenant devant la machine à arbres à cames, où l'on s'apprête à copier une came rarissime, afin de rectifier la pièce après une petite recharge. Yoshimura lui-même a touché cet arbre à cames.

16 - Un assortiment de pièces de vilebrequin de BMW avec un vilebrequin de 500 YZR modèle d'usine de la collection personnelle de Laurent.

17 - Une des deux machines de radiographie ou métalloscopes magnétoscopes, qui permettent de détecter les éventuels défauts à l'intérieur des pièces.



IL FAUT SE MÉFIER DES PIÈCES QUI SE SONT FÊLÉES PAR FATIGUE

"On nous demande souvent de réparer des carter de cross dans lesquels la cavitation a perforé la pompe à eau. On ne peut pas faire un pâté de magnésium et tout réusinier. Tant que ce n'est pas défoncé, je conseille aux clients de réparer eux-mêmes, de décaper par sablage, et d'enduire la surface de colle d'araldite chaude. En enduisant le magnésium avec une colle, on le protège et arrête la corrosion. On le fait bien sûr, mais souvent on nous demande de seulement décaper le carter."

"Il faut se méfier des pièces qui se sont fêlées par fatigue. On les ressoude, mais il y a une faiblesse, et la soudure lâchera quand même. Ce n'est pas le cas pour l'aluminium, où l'on peut faire tout ce que l'on veut. Le magnésium est plus limité. Il y a le cas classique du carter d'embrayage à sec de TZ qui se fêle. On le ressoude, mais cela recommencera toujours."

LA PASSION DU DEUX TEMPS

En passant, Laurent Versyp s'empare d'un arbre à cames de Formule 1 traité au carbone amorphe. "C'est un revêtement final que nous sous-traitons. On peut aussi le faire sur les jupes de pistons de deux temps de compétition. C'est d'ailleurs un des rares dépôts qui fonctionnent longtemps sur du piston de deux temps..."

Laurent Versyp est intarissable sur son métier, on

s'en douterait. Mais il a en plus une faiblesse pour le deux temps, et notamment pour les Kawasaki H, sur lesquelles il a couru. Il est d'ailleurs en ce moment en train de modifier les transferts sur un cylindre. Mais laissons lui le mot de la fin.

"Je suis un spécialiste et un passionné de ce moteur. Le Deux Temps ne passe pas les normes parce que l'on ne travaille pas dessus. Au moment du moteur Orbital, les constructeurs ont développé des deux temps pour passer les normes, parce que cela pouvait représenter une solution. Ils ne voulaient pas négliger cette voie, au cas où il n'y aurait pas eu d'autres solutions. Là-dessus est arrivée l'informatique dans la gestion des moteurs, qui a donné la possibilité par une gestion extrêmement fine de bien gérer ces problèmes de pollution sur un moteur 4 temps... avec évidemment un catalyseur. Quant aux constructeurs motos, ils avaient déjà laissé tomber le deux temps. Le roi du deux temps, Kawasaki, a abandonné en 1973 avec la 900. Il n'y avait plus de marché du deux temps et les constructeurs, pragmatiques, ont fabriqué des 4 temps. Il est vrai aussi qu'à l'époque, on ne connaissait pas la dépollution du deux temps, et qu'aux USA, le plus gros marché, il fallait déjà respecter des normes antipollution..."



On est ici devant une rectifieuse d'arbres à cames des moteurs en étoile des forteresses volantes. Cette machine doit être présentée à Retromobile.

Pour l'entretien... La rénovation...

GS[®]₂₇

www.gs27.com

Votre moto l'exige !!

... une **BROSSE OFFERTE !!**

**PACK
RENOVMOTO**

Dans ce pack une **BROSSE OFFERTE**



≡ Ligne de soins pour la moto



Produits distribués par
www.semc-brembo.com

SEMC

7 rue des Verriers - 68200 Mulhouse
tél. 03 89 42 77 45



Voici l'**ARRIVAGE DE LA JOURNÉE**. De gauche à droite, des cylindres de Porsche, de Husqvarna (au premier plan), des pistons plats. Certaines pièces sont fortement abîmées et le revêtement est tellement usé que l'on voit apparaître l'aluminium.



Voici un **CYLINDRE 2 TEMPS** de retour de soudure. La soudure d'un cylindre aluminium, une fois débarrassé de son revêtement, ne pose pas de problème. Actuellement, ce travail est sous-traité.



Voici un **CYLINDRE DE 250 YZ YAMAHA** avec une entaille profonde. Il va falloir le souder. Ensuite le cordon de soudure sera arasé à la cote nominale, puis le cylindre suivra le circuit de traitement.



Sur cette étagère on stocke **LES PISTONS** dont les cylindres sont en traitement. Au départ du processus, ils ont été repérés par un marqueur indélébile. Les cylindres sont gravés, et tout est archivé sur un cahier pour être ensuite reporté sur informatique, où l'on peut retrouver le suivi des pièces 10 ans après.



VUE GÉNÉRALE DE L'ATELIER avec les deux chaînes parallèles. La chaîne Revasil et celle du Revalloy.

LES TRAITEMENTS DE SURFACE 1^{ÈRE} PARTIE

Les traitements chimique et électrolytique des métaux

Les traitements de surface offrent la possibilité d'améliorer les propriétés d'un support. Ils permettent d'utiliser un matériau support plus favorable du point de vue du coût et de la légèreté, tout en apportant des caractéristiques locales spécifiques, que le matériau support ne peut pas présenter. Nous détaillerons dans ce chapitre le traitement électrolytique Revasil et le traitement chimique Revalloy réalisés par la société Revaltec.

La société Revaltec a été fondée en 1992 par deux associés, Pascal Gille et Pierre Luc Beul qui possédaient déjà chacun une bonne expérience des traitements de surface. L'effectif actuel est de 8 personnes, les deux créateurs mettant chacun la main à la pâte. Quant au CA, en progression depuis la création, il atteint aujourd'hui un million d'euros. Pour situer l'importance du travail, précisons qu'en 2004, Revaltec a renouvelé plus de 6000 cylindres !

L'activité concerne deux types de traitements : Revasil, qui est une variante du Nikasil, marque déposée en Allemagne par Mahle, et qui signifie nickel/carbure de silicium. Le Revasil, déposé par

Revaltec est une évolution de ce procédé, avec des spécificités qui concernent le dosage du nickel, du carbure de silicium et des autres additifs. Il est utilisé pour les parois des cylindres en aluminium, mais peut aussi être appliqué sur des cylindres en fonte. Le revêtement Revasil se compose d'une matrice de nickel contenant des particules de carbure de silicium affleurant à sa surface, et sur lesquelles le frottement s'effectue. Ces particules représentent 10 à 15% en volume dans la matrice de nickel. Le carbure de silicium est un matériau qui se situe juste en dessous du diamant en dureté, à peu près dans les 3000 Vickers ; le nickel étant à 500 Vickers.

«Chaque spécialiste fait sa sauce», précise Pascal Gille, «mais le principe de l'électrodéposition est identique : le passage du courant permet de déposer un revêtement de nickel. Les caractéristiques du revêtement sont liées au taux de carbure dans la matrice de nickel.» Le second type de traitement, appelé Revalloy, est essentiellement chimique. Il s'agit d'un alliage à base de nickel et de phosphore. Ce traitement présente deux propriétés : une dureté plus importante, et une fonction isolante et protectrice contre la corrosion.

«Des pièces traitées Revalloy pourront rester des années sans rouiller en bord de mer, précise Pascal. Ce type de revêtement ne coûte pas nécessairement plus cher que la galvanisation, parce qu'il n'y a pas de montage mécanique ni de problème électrique. Revalloy est utilisé pour augmenter la durée de vie des cloches d'embrayage (30 microns d'épaisseur), et pour empêcher les phénomènes de détonation sur les têtes de pistons.»

DÉMÉTALLISATION OBLIGATOIRE

Le bâtiment de Revaltec se divise en un atelier principal dédié aux traitements de surface, et un second espace plus modeste, destiné à l'usinage.

Dans l'atelier de traitement de surface se trouvent deux chaînes de traitements parallèles : l'une pour le procédé Revasil et l'autre pour le Revalloy. Chacune compte environ une quinzaine de bacs plastiques alignés, dans lesquels s'effectuent la préparation des pièces et l'application du traitement. Partons maintenant pour une visite de la chaîne Revaltec, où sont traités les cylindres. Tout commence par une préparation sérieuse. Qu'il s'agisse de chemises aluminium ou acier, le processus est identique : dégraissage dans une solution détergente, décapage (pour enlever les oxydes de fer pour la fonte, et l'alumine pour l'aluminium) et rinçage. Tous les bains sont chauffés. Pour un cylindre qui a déjà été nikasilé, il faut en plus inclure une phase de démétallisation, durant laquelle on va enlever tout le traitement de surface d'origine... Cette opération se fait dans un bain d'acide nitrique très fortement concentré (pratiquement pur). Il dissout le revêtement de nickel, mais n'attaque pas l'aluminium. «Pour certains cylindres, notamment les Kawasaki, qui utilisent un procédé différent du nikasil, l'électrofusion, il faut de l'acide dilué à 50% seulement, précise Pascal.»

5 HEURES EN MOYENNE

Le traitement électrolytique s'effectue dans deux bacs, dans lesquels bouillonne une solution verte très épaisse, brassée par de l'air comprimé. Ce brassage est obligatoire pour laisser en suspension le sel et les particules de carbure de silicium. Le système fonctionnant avec des électrodes insolubles, il est nécessaire d'apporter du nickel périodiquement pour que le dépôt continue. Cette opération de rajout s'effectue automatiquement, par le biais d'une pompe doseuse. Ce bain électrolytique est chauffé à une certaine température, permettant le dépôt le plus efficace. L'électrode est placée en anode (borne +), et la pièce en cathode (borne -). »

Une **CLOCHE D'EMBRAYAGE** traitée par le procédé chimique Revalloy. Ce revêtement multiplie par 4 ou 5 la durée de vie de la cloche. La partie acier n'a pas été revêtue. Ces pièces peuvent éventuellement subir un traitement thermique.



Comme le courant passe difficilement dans la solution, plus on s'éloigne de l'électrode, plus il est difficile de déposer le revêtement, c'est pourquoi les transferts ne sont pas nickelés. A plus de 4 cm de l'électrode, il n'y a plus de dépôt sur la pièce, ce qui impose de bien positionner l'électrode au centre du cylindre.

L'épaisseur du dépôt est directement proportionnelle à la quantité de courant et au temps. Pour tenir compte de l'usinage final du cylindre, on met un peu plus de dépôt que nécessaire (2 à 3/10). Un traitement complet (cycle de préparation compris) dure environ 5 heures, auxquelles s'ajoutent une rectification. Mais comme nous précise Pascal : « La durée dépend en fait de l'épaisseur du dépôt. Il n'y a pas d'épaisseur type au départ. Tout dépend de ce que l'on va trouver. Si le cylindre est très endommagé, on met une épaisseur plus importante. On peut aussi être obligé de faire une soudure avant de traiter le cylindre. »

DES NORMES DRACONIENNES

Le procédé Revasil, comme le procédé Revalloy, sont des opérations très surveillées sur le plan écologique : Revaltec est un établissement classé, qui a dû solliciter une autorisation de traitement, accordée au terme d'un processus de deux ans, nous apprend Pascal : « Nous n'avons pas le droit de rejeter des produits dans les égouts ou autres. Tous les bains (dégraissants, décapants et traitements) sont enlevés tous les 6 mois par une entreprise spécialisée qui vide isolément chacun des produits. Les produits alcalins sont regroupés d'un côté, les acides et les sels, comme

le nickel, de l'autre. Le personnel est équipé de vêtements susceptibles de résister aux attaques chimiques. Sur les bains les plus corrosifs, on porte parfois des masques à gaz. Durant le traitement, l'air est aspiré au-dessus des bains, et envoyé dans une colonne d'épuration avant d'être rejeté à l'extérieur. »

RODAGE FINAL

En fin de traitement, il s'agit d'enlever le carbure de silicium qui a pu se déposer sur des endroits indésirables, et qui forme des arêtes, notamment sur les canaux de transfert. Ceci est particulièrement net pour des épaisseurs importantes de revêtement.

Le rodage final s'effectue dans un atelier séparé où sont installées 3 machines. Deux machines sont à cylindre horizontal, l'opérateur déplaçant le cylindre le long du mandrin. Il faut évidemment un certain tour de main pour ne pas dévier de l'axe du cylindre, et conserver une bonne coaxialité. La troisième est automatique. Elle se règle d'elle-même à cote finie, et l'opérateur se déroule sans intervention de l'opérateur.

Une fois nettoyé, le cylindre sera apparié avec son piston (fourni en général par le client) et qui

a été préalablement repéré avant le cycle. Mais Revaltec peut aussi fournir si nécessaire le piston adéquat. Ensuite, il ne reste plus qu'à emballer et expédier les pièces.

Qui fait réparer un cylindre ? Les clients Revasil sont principalement des concessionnaires, les particuliers représentant moins de 10%. Pour Revalloy, il s'agit surtout de travaux pour l'industrie et pour l'aviation.

« Pour Revasil, il s'agit d'un marché de réparation, qui concerne surtout le deux temps, et qui est appelé à régresser. Le 4 temps entre de 4 à 6% dans notre activité. La moto représente actuellement 80% de notre chiffre d'affaires. Nous allons travailler plus pour l'industrie, en développant d'autres produits... On peut imaginer de multiples applications du procédé nikasil, avec nickel oxyde de chrome, nitrure de bore ; on peut incorporer un tas de composants dans la solution. N'oublions pas que certains outils diamantés sont fabriqués selon ce principe ; ce sont des bases nickel dans lesquelles on a incorporé des diamants. On peut aussi obtenir un dépôt de téflon ou de graphite. Le champ d'action est très vaste. »

Plus on s'éloigne de l'électrode plus l'épaisseur de dépôt est faible.



Les ARMOIRES ÉLECTRIQUES redresseuses installées le long du mur alimentent unitairement chaque bac avec un courant continu très stable. Le voltage de fonctionnement se situe entre 4 et 8 volts et des intensités varient entre 2 et 10 ampères par décimètre carré. En fonction de l'intensité que l'on voit passer dans le circuit, on peut déterminer l'épaisseur du revêtement sur la pièce, grâce à des abaques.



Voici un montage de CYLINDRES DE 450 YZF, à côté des cylindres de 450 DR, avec une bague de diamètre 92 pour protéger l'embase. L'électrode est au centre pour que le dépôt soit homogène sur tout le cylindre. Il existe une gamme de bagues de protection.



Un stock de PIÈCES DÉMETALLISÉES qui ont subi un léger rodage mécanique pour neutraliser les petites rayures et réaliser une surface d'accrochage idéale pour le traitement. Elles vont être encore microbillées pour détruire une partie des graisses et des oxydes, avant de partir vers les bacs.



Les cylindres traités subissent un ultime rodage en plusieurs phases. On voit ici cote à cote, une pièce CBAUCHÉE ET UNE PIÈCE TERMINÉE.



La solution de nickel et de CARBURE DE SILICIUM BOUILLONNE. Le dosage des divers composants est maintenu constant. Les cylindres vont rester là 3 heures.



L'ÉQUIPE REVALTEC au complet. Au centre, avec des lunettes, Pascal Gille, qui a mené la visite, et tout à droite, Pierre Luc Beul.

PRODUIT DÉTAILLABLE

COMMANDE D'EMBRAYAGE
 Cette commande vous apporte plus de précision, 20% d'efforts en moins, réglage automatique et moins d'entretien.

Prix maximum suivant modèles :

208*

*Prix TTC public conseillé

Pour tout renseignement, contacter François BREUER au 03.80.22.47.04
 Z.I. Savigny - lès - Beaune - BP 134 - 21204 BEAUNE
 Tel. 03.80.22.47.04 - E-mail : info@simamoto.fr - site internet : www.simamoto.fr

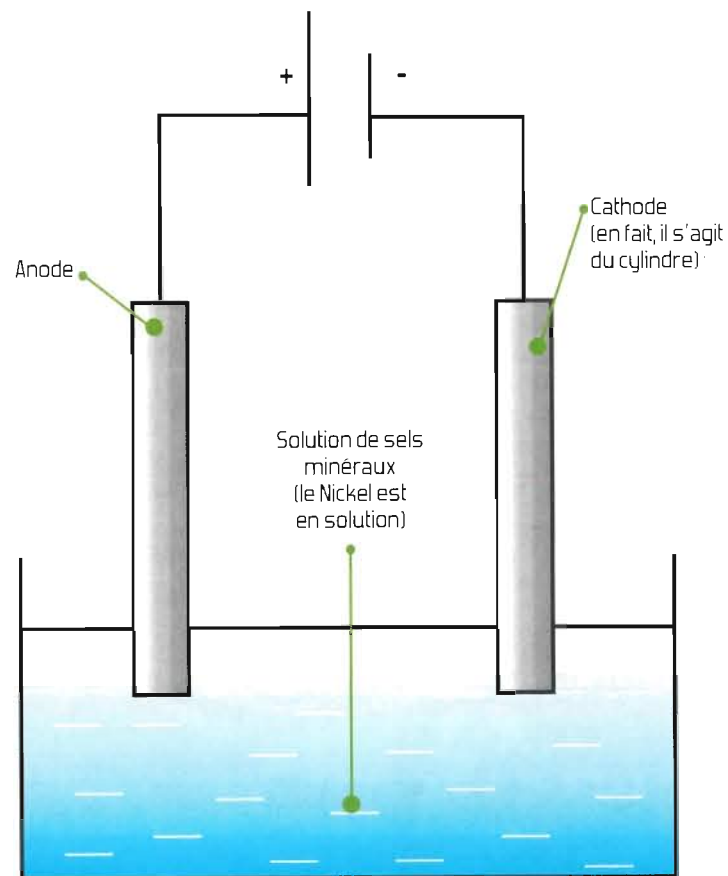
Photos et données non contractuelles

Le principe du procédé REVASIL

Le traitement Revasil repose sur le principe de l'électrolyse : une solution d'un sel métallique, sous l'action du courant, réalise un dépôt de matière sur la pièce traitée.

POUR PROCÉDER À UNE ÉLECTROLYSE, IL FAUT DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS :

- une solution d'eau salée (avec des sels minéraux dissous) : l'électrolyte.
- deux électrodes : l'anode et la cathode plongées dans la solution et reliée à un générateur de courant (l'anode à la borne +, la cathode à la borne -).



PRINCIPE DE L'ÉLECTROLYSE

RÉACTION D'OXYDO-RÉDUCTION

L'électrolyse est une réaction d'oxydo-réduction (ou réaction redox). Elle consiste à faire circuler du courant dans le circuit constitué par les deux électrodes et la solution saline. En appliquant un courant électrique, on force la réaction chimique à se produire. Regardons en détail les acteurs de cette réaction. Il faut distinguer deux couples de composants, appelés couples rédox. Chaque couple est composé d'un agent réducteur (c'est-à-dire un composant capable de gagner des électrons) et d'un agent oxydant (c'est-à-dire un composant capable de libérer des électrons). La réaction a lieu entre l'oxydant et le réducteur, qui sont respectivement les plus susceptibles de se réduire et de s'oxyder.

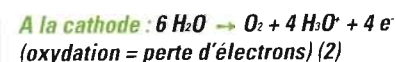
Dans notre cas et de façon assez simplifiée, la réaction a lieu entre le couple Ni/Ni^{2+} et O_2/H_2O . L'ion Nickel Ni^{2+} (l'oxydant), présent en solution, et l'eau H_2O (le réducteur) sont l'oxydant et le réducteur les plus forts.

La réaction d'oxydo-réduction est la combinaison de deux réactions qui ont lieu chacune à l'une des électrodes : à la cathode a lieu la réaction de réduction (qui "transforme" les ions Nickel en dépôt métallique), à l'anode a lieu la réaction d'oxydation (l'eau libère des électrons).

En terme d'équation chimique, on a :



Explication : la cathode est reliée à la borne négative du générateur. Elle se charge négativement et attire les ions chargés positivement (que l'on appelle cations, les ions négatifs étant les anions). Chaque ion Nickel a un déficit original de 2 électrons, déficit comblé par "l'absorption" de 4 électrons en provenance du générateur.



Explication : 4 électrons ont été utilisés par les ions Nickel. Pourtant le courant passe toujours. Alors que s'est-il passé? C'est tout simplement l'oxydation de l'eau qui fournit les 4 électrons déficitaires à la borne positive du générateur. Globalement, ici, la réaction d'électrolyse s'écrit :



Tous les coefficients devant les composants (2, 6, 2, 1, 4) sont là pour équilibrer la réaction en terme de molécules et de charges. Mais le plus important est de retenir que l'ion Nickel et l'eau, en présence d'un courant, réagissent tous les deux de façon opposée : l'un gagne des électrons, tandis que l'autre en perd. C'est le principe même de l'électrolyse.

GÉRER LA QUANTITÉ DE NICKEL

La quantité de Nickel déposé est directement proportionnelle au courant qui traverse les électrodes. La preuve? Il suffit de regarder l'équation (1). Pour 4 électrons qui traversent la cathode, on a 2 moles de Nickel métallique formées.

Alors la question devient : comment contrôler le nombre d'électrons en circulation, c'est-à-dire la charge du circuit Q, qui leur est proportionnelle? En fait, il suffit de maîtriser l'intensité et le temps de réaction. En effet, on a :

$Q = I.t$ avec

- Q → charge du circuit (en Coulomb C)
- I → intensité (en Ampères, A)
- t → temps (en secondes, s)

Le réglage et la maîtrise de l'intensité et du temps permettent donc de contrôler entièrement la quantité et donc l'épaisseur de Nickel déposé.

En bref, l'électrolyse est une réaction d'oxydo-réduction (un échange d'électrons), qui ne se produit que grâce à un apport de courant et qui permet de transformer des sels minéraux en métal. Les deux facteurs de contrôle sont le temps et l'ampérage.

LES AVANTAGES DU TRAITEMENT REVASIL

Le Revasil permet d'abord de sauver un cylindre en fonte qui n'est plus réalésable. Il pourra s'agir d'une pièce rare ou bien plus couramment un cylindre de deux temps qui a été préparé. Pour un moteur ancienne génération parvenu à la dernière cote de réparation, on remettra ainsi une couche de Revasil sur la chemise, pour rattraper la cote et ainsi pouvoir réutiliser les pistons d'origine. Le revêtement multiplie par 10 la durée de vie par rapport à une chemise en fonte traditionnelle. Le frottement est beaucoup plus faible. Ce revêtement possède aussi une capacité à fixer l'huile, plus importante que la fonte.



BAIN D'ÉLECTROLYSE

Les deux produits principaux entrant dans la constitution du bain de Revasil se présentent à l'état solide. Il s'agit de **CARBONATE DE NICKEL** (en vert) : un sel qui comprend à peu près la moitié de nickel en masse (un kilo de cette poudre contient 500g de nickel). À côté, le **CARBURE DE SILICIUM**, qui représente la partie active du dépôt, puisque ce sera sur ces particules très dures que vont frotter les segments.



REVASIL le détail des opérations



Pour isoler électriquement l'électrode, et ne pas avoir des retours de nickel sur les faces supérieures et inférieures, on installe dessus les **CACHES DE PLASTIQUE**, que l'on distingue ici.



LES BARRETTES qui séparent le canal d'échappement en deux doivent être mises en retrait avec un profil particulier. Cette opération de meulage intervient après la phase finale de rodage, sur une machine spéciale. En effet, naturellement ces barrettes chauffent et tendent à se dilater. On voit ici une barrette sur un cylindre de 80 KX de 2000.



Pour éviter que le **REVÊTEMENT** se dépose sur les plans de joints d'embase ou de culasse, on installe les cylindres tête bêche et on utilise des douilles pour les parties basses. Ces douilles sont répertoriées en fonction des diamètres, et on apparie évidemment des cylindres en fonction de la cylindrée.



Le traitement s'effectue dans une solution maintenue constante par **DOSAGE AUTOMATIQUE**, et reste homogène par un brassage pneumatique. Le courant continu est régulé, comme la température du bain.



Voici la **PHASE TERMINALE** de la chaîne de Revasil. Les cylindres ont été rectifiés et dégraissés. On va les souffler soigneusement pour faire disparaître toutes les particules de microbilles et de carbure sur les filetages et autres, et appliquer un dégrissant. En fait, cette ultime opération n'est pas nécessaire, puisque la surface niquelée ne rouillera pas.



La place de l'**ÉLECTRODE** est très importante pour la régularité du dépôt. Elle est placée au centre du cylindre, avec un certain ratio à respecter entre son diamètre et l'alésage du cylindre. Elle doit se trouver à 40 mm de la paroi. Un mauvais centrage entraîne instantanément un écart de dépôt.



RODAGE MANUEL, au premier plan, et sur la machine automatique au fond. On utilise pour chaque diamètre de cylindre à roder, un mandrin constitué d'un guide et de pièces diamantées.

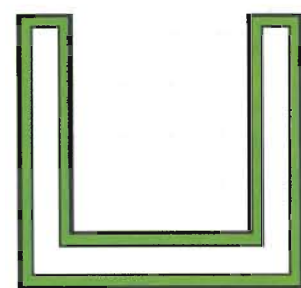
LE CYCLE REVASIL

- Démétallisation des pièces
- Triage
- Passage en soudure des pièces abîmées
- Ebauchage : opération mécanique de nettoyage de la surface, enlèvement des rayures fines, meulage des transferts et des arêtes pour les préparer au revêtement.
- Microbillage
- Montage sur un support et départ pour le traitement.
- Meulage Microbillage
- Ebauchage
- Rectification
- Opération spéciale sur les barrettes d'échappement
- Dégraissage final
- Expédition

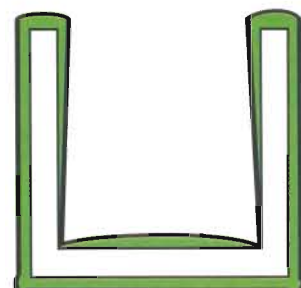
Le principe du procédé REVALLOY

Le traitement Revalloy est un procédé de nickelage chimique permettant de déposer un alliage de nickel et de phosphore sans apport externe de courant. La forte teneur en phosphore (5 à 9%) rend les couches très résistantes à la corrosion.

Le traitement repose sur la réduction autocatalytique d'un sel de nickel en solution aqueuse, portée à environ 90°C. C'est donc une simple réaction chimique. La dureté d'un dépôt nickel-phosphore varie entre 480 et 550 Vickers en sortie du bain; elle est équivalente à celle de la plupart des aciers. Il est possible de réaliser ce traitement sur de nombreux supports : fontes, aciers, alliages d'aluminium, l'or, l'argent, le titane, etc...



Procédé REVALLOY



Procédé REVASIL

ÉPAISSEUR DE DÉPÔT RÉGULIÈRE

Le temps de traitement et la vitesse de croissance de la couche (entre 15 et 20 µm/h) sont les deux facteurs qui permettent de maîtriser parfaitement l'épaisseur de la couche déposée sur la surface à traiter. Gros avantage de ce procédé : contrairement à l'électrolyse, la couche déposée est absolument régulière sur l'ensemble de la pièce. L'épaisseur de nickel déposé par le procédé électrolytique est influencée par la distance paroi/électrode et par la forme de la pièce. Le traitement

n'est pas réparti de façon homogène dans les coins, les angles et les surfaces planes. Ici, la forme géométrique de l'objet à traiter n'a aucune influence sur l'épaisseur de la couche. Cette dernière est régulière sur toute sa surface, avec une tolérance pouvant être maintenue entre 1 et 2 microns, même pour des revêtements épais. Les effets de pointe n'existent pas. Les figures ci-dessous illustrent bien la différence entre chaque procédé. Pour assurer un dépôt homogène, d'épaisseur contrôlable, il est nécessaire de maintenir les rapports de concentration des différents constituants du bain entre des limites correspondant aux optima du dépôt : le bain est donc analysé et régénéré de manière continue.

Pour dépasser une épaisseur de 100 microns, il est nécessaire de mettre en place des conditions particulières relatives aux réajustements de bain et à l'agitation des pièces. On dépasse rarement 120 microns. Il est important de noter que tout défaut présent sur la surface avant le traitement est reproduit : il est donc primordial d'avoir un très bon état de surface avant traitement.

TRAITEMENTS THERMIQUES

Comme tout alliage, le dépôt nickel/phosphore peut subir des traitements thermiques. Toutes les caractéristiques mécaniques de la couche peuvent

ainsi être modifiées par une élévation de température : dureté, résistance à l'abrasion, ductilité, résistance à la corrosion, adhérence... Le traitement thermique entraîne la précipitation de phosphore de nickel dans la matrice. Selon l'importance de cette précipitation, différentes propriétés sont obtenues. Par exemple, en maintenant une pièce traitée à 400°C pendant 1 heure, la dureté est multipliée par 2 (environ 1000 HV, acier trempé : 550 HV, diamant : plus de 4000 HV). En changeant les conditions (maintien à 600°C pendant 4 heures), le traitement verra sa tenue à la corrosion et son adhérence à la paroi augmenter.

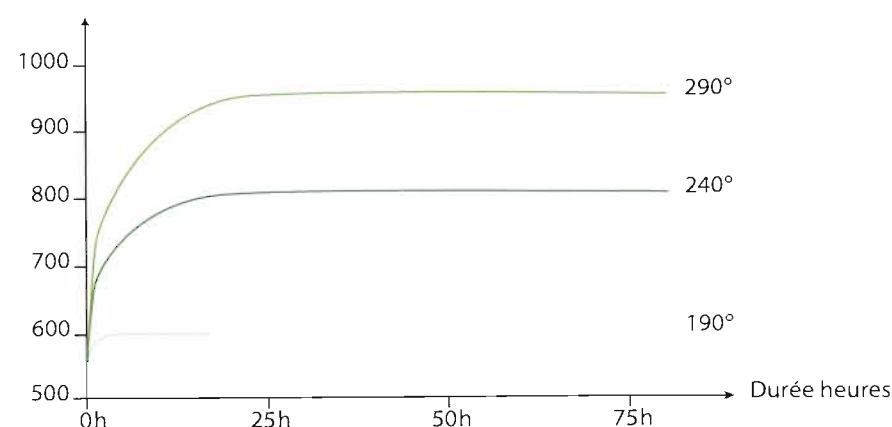
APPLICATIONS

De par sa simplicité et les avantages qu'il présente, le nickelage chimique est particulièrement bien adapté pour traiter des pièces compliquées de forme et de dimensions irrégulières. Par exemple, il est bien adapté pour traiter les engrenages et les pièces filetées.

Il répond parfaitement aux exigences de la mécanique de précision. En bref, le nickelage chimique est une simple réaction chimique, sans aucun apport externe de courant. L'épaisseur du dépôt est parfaitement régulière sur l'ensemble de la surface. Elle est contrôlée par le temps de traitement et la vitesse de réaction.

Dureté Vickers à froid

Recuits effectués dans l'air



Les TRAITEMENTS THERMIQUES permettent de faire évoluer la dureté.



Voilà la **CUVE DU PROCÉDÉ** Revalloy. La solution est chauffée, agitée mécaniquement, et filtrée. Des agents réducteurs transforment les ions nickel de la solution en métal par réduction. Ce que l'on apporte par électrolyse dans le procédé Revasil, on l'apporte ici par des produits chimiques qui servent à catalyser la réaction.



La cuve du **BAC DE TRAITEMENT** Revalloy possède une électrode (anode) qui sert uniquement à préserver la cuve, empêchant qu'elle se trouve nickelée, comme la pièce à traiter.



Tous les bains de traitement ou de préparation de la chaîne Revalloy sont maintenus à **TEMPÉRATURE CONSTANTE**. Les dégraissants sont à 50°C, par exemple. Ici, le bac est à 75,2°C. Il reste donc environ une heure pour atteindre 85/90°C, température à laquelle la réaction chimique se produit.



LA RÉACTION SE DÉCLENCHE VERS 75 °C. Elle est d'abord extrêmement faible, et s'accroît avec l'augmentation de température. C'est le seul critère qui permet de gérer la vitesse de déposition. Pour calibrer précisément cette vitesse, on utilise des petits clous que l'on trempe une heure dans le bain.



La chaîne du procédé Revalloy était en cours de chauffe, lorsque nous sommes arrivés à 9h à l'usine. La première pièce a été introduite dans le bain à 80/90°C environ vers 15 heures, provoquant un fort **DÉGAGEMENT D'HYDROGÈNE**, que nous voyons ici.



À l'inverse du traitement Revasil, le Revalloy peut encore être amélioré par un **TRAITEMENT THERMIQUE**, qui a lieu dans ce four. L'objectif est de faire en sorte que le nickel s'homogénéise avec le phosphore. On chauffe à 250 °C maxi pour l'aluminium, mais pour l'acier on peut monter jusqu'à 600°C.

Le procédé Revalloy permet une épaisseur de dépôt plus régulière.



Le gros pain bleu vert est du sulfate de nickel. La couleur des sels de nickel est toujours verte (les sels de cuivre sont bleus, ceux de chrome de couleur orange, etc.).

REVALLOY

le détail des opérations

LES AVANTAGES DU REVALLOY

Le Revalloy assure une excellente dureté de surface et une bonne protection à la corrosion. Le dépôt chimique permet d'effectuer des revêtements en visant une cote finie, sans avoir besoin d'une finition sur le revêtement. Ceci est impossible avec le procédé électrolytique, car le revêtement est déformé naturellement par le courant électrolytique, qui sera plus intense dans les angles que sur le reste de la pièce. Le Revalloy ne demande donc pas d'usinage final.

En revanche, comme tous les revêtements chimiques, il est très limité en épaisseur, ce qui fait qu'on ne pourrait pas l'utiliser pour des cylindres, qui demandent un dépôt minimum de 150, voire 200 Microns. Avec un revêtement chimique, il faudrait plus de 20 heures pour y parvenir ! Il y aurait donc un problème de coût lié à cette durée de réalisation. D'autre part, il faut savoir qu'on ne peut pas mettre plus de 5/10 de revêtement. Au-delà, on peut rencontrer des problèmes d'échanges thermiques, que ce soit avec l'aluminium ou la fonte.

DISTRIBUTEURS

EQUIPEMENT GARAGE - OUTILLAGE

DISTRIBUTEURS	MARQUES
ALP DIFFUSION	ALP
BERNER	BERNER
BIHR RACING	BIHR RACING
BIHR RACING	BIKE LIFT
BIHR RACING	DREMLER
DIRTBIKE	MRT
FACOM	FACOM OUTILLAGE
MAROLO TEST	MAROLO TEST
MATTHYS	MATTHYS
RE ACTION	RE ACTION
WURTH France SA	WURTH
ZONE INTERDITE	BETA
ZONE INTERDITE	ZONE INTERDITE

EQUIPEMENT GARAGE - BANC D'ESSAI

DISTRIBUTEURS	MARQUES
TOURNAY DISTRIBUTION	DYNJET
FUCHS SA	FUCHS
HELIU MOTO	HELIU MOTO
ROTRONICS	MOTO SCAN 2
SUPERFLOW EUROPE	SUPERFLOW EUROPE
DF INNOVATION	DFI
MCT-DISTRIBUTION	DYNOSTAR

LUBRIFIANTS - PRODUITS D'ENTRETIEN

DISTRIBUTEURS	MARQUES
AFAM	AFAM
MORACO	BEL RAY
BLUE OIL France	BLUE OIL
MAD	BOXER
CASTROL France	CASTROL
France EQUIPEMENT	France EQUIPEMENT
IGOL France	IGOL
IPONEIPONE	LIQUI MOLY
LIQUI MOLY	LIQUI MOLY
ESSO EXXON MOBIL	MOBIL
BIHR RACING	MOTOREX
MOTUL	MOTUL
FD DIFFUSION	SEVEN
SOCIETE DES PETROLES SHELL	SHELL
FUCHS LABO AUTO SA	SILKOLINE
ARIETE PRODUCTION SA	WD 40
YACCO	YACCO

PRÉPARATIONS VILLESSES

DISTRIBUTEURS	MARQUES
ARCEUIL MOTOR	ARCEUIL MOTOR
ATELIER GONIN MOTEURS	ATELIER GONIN MOTEURS
AG DIFFUSION	GOODER GENOUD
KM RACING	KM RACING
MACHINES & MOTEURS	MACHINES & MOTEURS
POWER	POWER
THORN BIKES ENGINEERING	THORN BIKES ENGINEERING
YMA	YMA

PRÉPARATIONS MOTO

DISTRIBUTEURS	MARQUES
BFP	BFP
CFC	CFC
CHALLENGE 75	CHALLENGE 75
CHANNEL BIKE	CHANNEL BIKE
COGITTECH DESING	COGITTECH DESING
ESPACE TUNING	ESPACE TUNING
FRANCK CARBONE	FRANCK CARBONE
KM RACING	KM RACING
KRIS MOTOS PIÉCES	KRIS MOTOS PIÉCES
LAZARETH	LAZARETH
LES 2 ROUES	LES 2 ROUES
MARTY DESING	MARTY DESING
MPS	MPS
RL CONCEPT	RL CONCEPT
PERFORMANCE BIKE	PERFORMANCE BIKE
PF MOTOS	PF MOTOS
POWER	POWER
RACING PARTS	RACING PARTS
AUVRAY ANTIVOL	REFLEX
RONCALI ETS	RONCALI ETS
SENIG TECNIC	SENIG TECNIC
STMA	STMA
TECMAS	TECMAS

PRÉPARATIONS SUSPENSIONS

DISTRIBUTEURS	MARQUES
ALESAGE COURSE	ALESAGE COURSE
ARCEUIL MOTOR	ARCEUIL MOTOR
BFP	BFP
CFC	CFC
FORMULE TOP	FORMULE TOP
FOURNALES SUSPENSION	FOURNALES SUSPENSION
HELIU MOTO	HELIU MOTO
LD	LD
OHILINS France	OHILINS
OPTIMUM	RACE TECH
OPTIMUM	IKON
POWER	POWER
RACING PARTS	RACING PARTS
REFERENCE MOTO	REFERENCE MOTO

ACCESSOIRES MOTO - PNEUMATIQUE

DISTRIBUTEURS	MARQUES
COOPER AVON PNEUMATIQUES	AVON
BRIDGESTONE France	BRIDGESTONE
STAMAC France	CHENG SHIN
MAD	CONTINENTAL
ARIETE PRODUCTION SA	DEESTONE
GOODYEAR DUNLOP TIRES	DUNLOP
RE ACTION	IRC
RE ACTION	KENDA
RE ACTION	KINGS
SIFAM	LHR
PNEUS PIRELLI SAS	METZELER
MICHELIN DCF 2 ROUES	MICHELIN
BAGEOT DIFFUSION	MITAS
PKP	MITAS
RMF ACCESSOIRES	MITAS
PNEUS PIRELLI SAS	PIRELLI
MORACO	VEE RUBBER

ACCESSOIRES MOTO - ECHAPPEMENTS

DISTRIBUTEURS	MARQUES
C & M RACING EUROPE	AKRAPOVIC
ARIETE PRODUCTION SA	CONTI
DEVIL	DEVIL
DIRTBIKE	PRO CIRCUIT
ARIETE PRODUCTION SA	GIANNELLI
ACP	IVIL
MT MARVING France	LEOVINCE
TOURNAY DISTRIBUTION	MARVING
IAC	MICRON
LOSANGE	MIVV
LOSANGE	PRGUN
REMUS France	REMUS
BIHR RACING	SCORPION

ACCESSOIRES MOTO - PITS CHAÎNES

DISTRIBUTEURS	MARQUES
AFAM	AFAM
MORACO	DIO
IAC	EK/JT
GUYONNEAU SARL	ESJOT
France EQUIPEMENT	France EQUIPEMENT
GERICKE	HEIN GERICKE
KIT CROSS	KIT CROSS
SIFAM	REGINA
MOTO EVASION	ROCKET
MKD DISTRIBUTION	SPEED PRODUCT
PKP	TALON

PIÉCES RACING

DISTRIBUTEURS	MARQUES
AMERICAN RIDER	AMERICAN RIDER
DESMO RACERZ	BUCCI
DIRTBIKE	PRO CIRCUIT
EAST TUNING	EAST TUNING
ERIC TEBOUL RACING	ERIC TEBOUL RACING
L AERO	L AERO
RIZOMA France	RIZOMA

PLAQUETTES DE FREIN

DISTRIBUTEURS	MARQUES
ABE France	ABE
AX'S RACING	ADIGE
DANIELSON EQUIPEMENT	AP RACING
BERINGER	BERINGER
SEMC	BREMO
ASTRAD	CARBONE LOIRAINNE
MRP	DELTA BRAKING
DISTRIMOTO INTERNATIONAL	EBE
OTAR	GALFER
OPTION 1	GIRLING
GOODRIDGE France	GOODRIDGE
PREMIER HELMETS	PREMIER
EQUIP MOTO	SAITO
DD RACING PARTS	SPIEGLER

SAGOTS MOTEUR

DISTRIBUTEURS	MARQUES
CRO	CRO
DUCATI France	DUCAI PERFORMANCE
MOTACC France	FD
MRP	GENERIC
GALTHER METAL ET COMPOSITE	GMC
JMV CONCEPT	JMV CONCEPT
LE BOSSE 2 ROUES	LE BOSSE 2 ROUES
MGP TUNING	MGP TUNING
POLY 26	POLY 26
POLY ACOR	POLY ACOR
POLY RN 19	POLY RN 19
BAZAR DE LA BÉCANNE	POWERBRONZE
S2 CONCEPT	ROCA
TCP France	TCP
GAPP	TOP RACE
France ACCESSOIRES	MOTO TOPLINE
WARM UP TUNING	WARM UP TUNING
WER EUROPE	WER

ATTITIFS THUILE

DISTRIBUTEURS	MARQUES
SODIEN	GLISS'S
GAULTIER SA	GS 27
SEMC	GS 27
CARNOT	LUBYSIL
CARIBEX	QUATRE VINGT SEIZE
COTELEC	SUPER LUB

ALARME

DISTRIBUTEURS	MARQUES
IXIT SAS	BEPPER ALARM
SOCOMERA	BOG
TOURNAY DISTRIBUTION	HAGON
GIGA TOP	GIGA-TOP
ICA SECURITY	ICA
ABUS	BUFTO
TECNO GLOBE	TECNO GLOBE

AMORTISSEURS

DISTRIBUTEURS	MARQUES
BITUBO STRATEGIE	BITUBO
EMC	EMC
FOURNALES SUSPENSION	FOURNALES SUSPENSION
SIMA	HAGON
TOURNAY DISTRIBUTION	HYPERPRO
FORMULE TOP	KAYABA
OHILINS France	OHILINS
FORMULE TOP	SHOWA
SIMA	WP's

AMPOULES

DISTRIBUTEURS	MARQUES
ACCESS EQUIPMENTS France	ACCESS LINE
FH DIFFUSION	FH DIFFUSION
MRP	GENERIC
MAD	HELLA
MORACO	HERT
SIFAM	OSRAM
MORACO	PHILIPS

Le rendez-vous incontournable des professionnels de la technique...

ABE France
28 BIS AVE DE LA GARE
49420 POUPANCE
TEL : 02 41 92 35 09
FAX : 02 41 92 35 09

ACCESS-EQUIP MOTOS France
RUE ST VERAN ZAC
ESPACE ETS
71000 MACON LOCHÉ
TEL : 03 85 32 95 95
FAX : 03 85 32 95 96

ACCESSOIRES DIFFUSION
1381 CHEMIN DE LA PLAINE
06250 MOUGINS
TEL : 04 93 75 78 23
FAX : 04 93 75 80 71

ACE
594 ROUTE DE MARSEILLE
84140 MONTFAVET
TEL : 04 90 89 98 75
FAX : 04 90 87 14 65

ACP
LES CARNAUX
ORMOY LA RIVIERE
91150 ETAMPES
TEL : 01 64 94 27 69
FAX : 01 60 80 08 63

ACS DEVELOPEMENT
30 RUE DE LA MALADIÈRE
38300 DOMARIN
TEL : 04 74 93 60 00
FAX : 04 74 03 85 37

ADIGE-STRATÈGE
PL DU COLONEL BERRURIER
13150 TARASCON
TEL : 04 90 91 73 50
FAX : 04 90 91 73 51

AETIC
93 BD DE LA VALBARELLE
LOT 106 VILLAGE IND.
13921 MARSEILLE CDEX 11
TEL : 04 42 08 95 66
FAX : 04 42 71 42 85

AFAM
BP 124-59461 LOMME CDEX
TEL : 03 20 93 19 19
FAX : 03 20 93 32 37

SYMA REFECTION MOTEUR TOUTES MARQUES
REALISATION MOTEUR MOTOS, QUADS, JETS

TEL : 05 56 13 08 59
ZA Morandière rue Galilée 33185 Le Haillan

AG DIFFUSION
RTE O ANNEMASSE - BP 17
74161 ST JULIEN EN GENEVOIS
TEL : 04 50 49 07 77
FAX : 04 50 49 30 47

AGV France SARL
51 AVE DES PINS
D'ALEP PISTE OASIS - BP 69
30102 ALES CEDEX 02
TEL : 04 66 30 88 65
FAX : 04 66 60 66 68

AJF MOTOSIDE
70 ROBACHE - 88100 SAINT DIE
TEL : 03 29 56 10 95

ALESAGE COURSE
450 RUE DE LA FOSSE
AUX ANGLAIS
77190 DAMMARIE LES LYS
TEL : 01 64 39 96 26
FAX : 01 64 37 56 44

ALP DIFFUSION
BP 14 - 4 RUE DE GALLY
78450 CHAVENAY
TEL : 01 34 59 03 24
FAX : 01 30 54 97 40

ALPINESTRARS SPA
VIALE FERMI 5
31011 (TV) Italie
TEL : 00 39 04 23 52 86
FAX : 00 39 04 23 52 95 71

AMERICAN RIDER
6 AVE ST JEAN
06400 CANNES
TEL : 04 93 38 02 38
FAX : 04 93 68 30 69

AMW France
7 RUE DES DÉPORTÉS
64700 HENDAYE
TEL : 05 59 48 28 28
FAX : 05 59 48 28 29

ARCEUIL MOTOR
91 RUE MARIUS SIDOBRE
94110 ARCEUIL
TEL : 01 45 47 19 20
FAX : 01 45 47 47 57

ARIETE PRODUCTION SA
51 AVE DES PINS D'ALEP-BP 69
30102 ALES CEDEX
TEL : 04 66 30 46 46
FAX : 04 66 56 73 19

ARTECH
ZAC DES PATIS BP 1
27400 ACQUIGNY
TEL : 02 32 40 02 22
FAX : 02 32 40 02 20

ASTRAD
17 RUE GAY LUSSAC - BP 51
95503 GONESSE
TEL : 01 39 85 09 70
FAX : 01 39 85 77 66

ATELIER GONIN MOTEURS
30 RUE SEGUIN - VILLAGE
D'ENTREPRISE BAYARD
CHARLEMAGNE
69002 LYON
TEL : 04 72 77 67 97
FAX : 04 78 38 24 51

AXIAL SPORT
ZI DE LA BOITARDIÈRE
RUE DES CHAUMIÈRES
37400 AMBOISE
TEL : 02 47 23 16 52
FAX : 02 47 57 79 70

CANES MOTO SERVICES
60 CH. FONT GRAISSAN
06250 MOUGINS
TEL : 04 93 46 26 76
FAX : 04 93 69 44 73

SYMA REFECTION MOTEUR TOUTES MARQUES
REALISATION MOTEUR MOTOS, QUADS, JETS

TEL : 05 56 13 08 59
ZA Morandière rue Galilée 33185 Le Haillan

AX'S RACING
PÔLES MECANIQUE ALÈS
CÉVENNES - 30520
ST MARTIN DE VALGALGUES
TEL : 04 66 30 38 38
FAX : 04 66 30 35 49

BAGEOT DIFFUSION
18 RUE LAVOISIER
44119 TREILLIERES
TEL : 02 28 01 29 03
FAX : 02 28 01 29 05

BAZAR DE LA BÉCANNE
11-13 RUE DU CHEMIN DE FER
59140 DUNKERQUE
TEL : 03 28 63 15 16
FAX : 03 28 63 00 45

BERINGER
ZA
42940 CHATELNEUF
TEL : 04 77 76 82 95
FAX : 04 77 76 80 09

BERNER
89331 ST JULIEN DU SAULT
TEL : 03 86 99 43 00
FAX : 03 86 99 43 30

BFP
5 RUE DE CHEVREUSE
91290 ARPAGON
TEL : 01 64 90 93 68
FAX : 01 60 83 84 11

BIHR RACING
127 AV. FELIX FAURE
92000 NANTERRE
TEL : 08 21 00 05 55
FAX : 08 21 00 07 77

BITUBO STRATEGIE
PL DU COLONEL BERRU-
RIER
13150 TARASCON
TEL : 04 90 91 73 50
FAX : 04 90 91 73 51

BLH SA
27-31 RUE D'ARRAS
92000 NANTERRE
TEL : 01 46 49 08 08
FAX : 01 46 49 38 78

BLUE OIL France
ROUTE DE MÉRU
60570 ANDEVILLE
TEL : 03 44 52 00 92
FAX : 03 44 52 05 65

BMW France
3 AV AMPÈRE
78886 ST QUENTIN EN
YVELINES CEDEX
TEL : 01 30 43 93 00
FAX : 01 30 43 92 08

BRIDGESTONE France
PARC MEDICIS 630
47 ALLÉE DES PÉPINIÈRES
94832 FRESNES CEDEX
TEL : 01 46 15 56 00
FAX : 01 46 15 57 89

C & M RACING EUROPE
RUE DE LA RECHERCHE N°1
75033 FROYESNES - Belgique
TEL : 00 32 69 25 30 30
FAX : 00 32 69 25 30 39

CANES MOTO SERVICES
60 CH. FONT GRAISSAN
06250 MOUGINS
TEL : 04 93 46 26 76
FAX : 04 93 69 44 73

SYMA REFECTION MOTEUR TOUTES MARQUES
REALISATION MOTEUR MOTOS, QUADS, JETS

TEL : 05 56 13 08 59
ZA Morandière rue Galilée 33185 Le Haillan

CARCY CARÉNAGES
24 AV DE L'ATRE
DE TASSIGNY
47300 VILLENEUVE SUR LOT
TEL : 05 53 49 28 74
FAX : 05 53 36 99 15

CARIBEX
56 RUE JEAN BONAL
92250 LA GARENNE
COLOMBES
TEL : 01 42 42 13 79
FAX : 01 47 81 85 17

CARNOT
8 RUE M. DEPLAT
13090 AIX EN PROVENCE
TEL : 04 42 95 22 00
FAX : 04 42 95 22 30

CASTROL France
PARC ST CHRISTOPHE
BT NEWTON 1
10 AVE DE L'ENTREPRISE
95868 CERGY-PONTOISE
CEDEX
TEL : 01 34 22 76 00
FAX : 01 34 22 77 28

VOUS DISTRIBUEZ DES PRODUITS TECHNIQUES. VOUS SOUHAITEZ LES PRÉSENTER ?
Contactez-nous : Alix Désiré au 01 41 90 60 35 ou alix@agenceimpact.com

CBM
2463 RTE DE LA FÉNÉRIE
BP 22
06580 PEGOMAS
TEL : 04 92 97 29 12
FAX : 04 92 97 29 11

CFC
18 RUE DE LA MAIRIE
28700 LE GUE DE LON-
GROI
TEL : 02 37 31 50 88

CHALLENGE 75
21 AVE DE
PARMENTIER
75011 PARIS
TEL : 01 43 55 25 34
FAX : 01 40 21 33 37

CHANNEL BIKE
679 AV. ROGER
SALENGRO
62100 CALAIS
TEL : 03 21 96 33 88
FAX : 03 21 96 08 63

COGITTECH DESING
650 ROUTE DE GRAY
21850 ST APOLLINAIRE
TEL : 03 80 28 95 03
FAX : 03 80 28 95 03

COOPER AVON PNEUMATIQUES
11 RUE DU FOUR
ST JACQUES
60200 COMPIÈGNE
TEL : 08 25 16 01 00
FAX : 03 44 97 01 02

COTELEC
MINI PARC DU VERGER
Br H
1 RUE DE TERRE NEUVE
91967 COURTAUBOEUF CDEX
TEL : 01 69 28 05 06
FAX : 01 69 28 63 96

CRO
ZC "SALVAZA" - BP 1001
11850 CARCASSONNE
CEDEX 9
TEL : 04 68 11 47 47
FAX : 04 68 11 47 41

DAINESE France
3 RUE DU BOCCADOR
75008 PARIS
TEL : 01 48 71 80 95
FAX : 01 48 71 80 96

DANIELSON EQUIPEMENT
5 RUE DU CHAMP MAGNY
BP 2
58470 MAGNY COURS
TEL : 03 86 21 22 55
FAX : 03 86 21 22 65

DESMO RACERZ
28 RES DU PARC
28210 NOGENT LE ROI
TEL : 06 81 53 79 09
FAX : 02 37 51 17 29

DEVIL
PAE LES JOURDIES
98 RUE DES CHAMPS PLANS
74800
ST PIERRE EN FAUCIGNY
TEL : 0

DISTRIBUTEURS

ANOTISATION

DISTRIBUTEURS	MARQUES
FERRANT ETS	FERRANT
FULL METAL	FULL METAL
L'AERO	L'AERO
LF INGENIERIE	LF INGENIERIE
PERFORMANCE BIKE	PERFORMANCE BIKE
POWER	POWER
WARM UP TUNING	WARM UP TUNING

ANTIPARASITES

DISTRIBUTEURS	MARQUES
FEDERAL MOGUL AFTER	CHAMPION
SIFAM	CHAMPION
MRP	GENERIC
BIHR RACING	NGK
MAD	NGK
NGK SPARK PLUGS France SAS	NGK

BATTERIES

DISTRIBUTEURS	MARQUES
AFAM	NITRO
ADRIEN	ASYHANG
COMPTOIR DU COMPTEUR	CC
MORACO	FB
FRANCAISE DE BATTERIES	France BATTERIE
France EQUIPEMENT	France EQUIPEMENT
DANIELSON EQUIPEMENT	HAWKER
LOSANGE	KYOTO
SIFAM	KYOTO
MORACO	MAREG
MAD	DEM
RE ACTION	PANTERA
AMW France	PREMIUM
MORACO	PRESIDENT
IAC	YUASA

BOULONS DE CUIR DU TEXTILE

DISTRIBUTEURS	MARQUES
ALPINESTARS SPA	ALPINESTARS
TOT LIGHT	ARLEN NISSA
MOVING	ASKARA
PLASTEX	BERING
BLH SA	BLH SA
BMW France	BMW
DAINESE France	DAINESE
DOUPEUX-GAUBERT	OG
MRP	FIRST
DISTRIMOTO INTERNATIONAL	FORCE ONE
FRANK THOMAS LIMITED	FRANK THOMAS
HELSTON'S	HELSTON'S
ACCESS-EQUIP MOTOS France	IXON
IXS France	IXS
LUCANE	LUCANE
KENNY EQUIPEMENT	KENNY
RMF ACCESSOIRES	MAC ADAM
TOT LIGHT	MOTO GP
OXBOW	OXBOW
LOISIRS DISTRIBUTION	RACER
IAC	REDSKINS MOTORS
DISTRIMOTO INTERNATIONAL	RICHA
DRV	SEGURA
BLH SA	SPIRIT OF TT
ACE	SPYKE

BRAS OSCILLANT

DISTRIBUTEURS	MARQUES
MKD DISTRIBUTION	ARC
SMPP	ASTROM
CANNES MOTO SERVICES	CANNES MOTO SERVICES
HONDA MOTOR EUROPE SOUTH SA	HRC
LF INGENIERIE	LF INGENIERIE
MILLET RACING ETS	MILLET RACING
CANNES MOTO SERVICES	OTEC
SAMBIASE	SAMBIASE
SENIG TECNIC	SENIG TECNIC

BRAS OSCILLANT RENFORCE

DISTRIBUTEURS	MARQUES
POWER	POWER

CAPOTS DE SELLE

DISTRIBUTEURS	MARQUES
CARCY CARENAGES	CARCY CARENAGES
ERMAX	ERMAX
MOTACC France	FD
LM PRODUCTION	LM PRODUCTION
MGP TUNING	MGP TUNING
POLY 26	POLY 26
POLY ACOR	POLY ACOR
TCP France	TCP
GAPP	TOP RACE
France ACCESSOIRES MOTO	TOPLINE

CASQUES

DISTRIBUTEURS	MARQUES
ADV France SARL	AGV
REVVO	ARAI
MAD	ARAI
ADRIEN	ASYHANG
TGT LIGHT	BERIK
FB RACING	BT
GAPP	CABERG
MKD DISTRIBUTION	CRAFT
DAINESE France	DAINESE
GIVI CONCESSIONNAIRES FR	GIVI
GPA France	GPA
NKF	GREX
TRUSTY FIRM DIFFUSION	HEBO
HJC EUROPE	HJC
IXS France	IXS
RMF ACCESSOIRES	KBC
KENNY EQUIPEMENT	KENNY
MOVING	KIWI
LAZER DIRECT France	LAZER
AGV France SARL	MDS

ACCESSOIRES DIFFUSION	MARQUES
RMF ACCESSOIRES	MT
AETIC	NITRO
MX NO FEAR EUROPE	NO FEAR
NKF	NOLAN
DOUPEUX-GAUBERT	NOX
ARTECH	NZI
PREMIER HELMETS	PREMIER
CBM	ROOF
RMF ACCESSOIRES	SCHUBERTH
SHARK SA	SHARK
SHOEI	SHOEI
POWERSPORTS	STORMER
DIP	SUDNY
GERICKE	TAKAI
POWERSPORTS	THOR
MAD	TORX
ACE	VEMAR

CHARGEURS DE BATTERIES

DISTRIBUTEURS	MARQUES
SIFAM	ACCUGARD
GIGA-TOP	GIGA-TOP
IAC	IAC
MORACO	TECMATE
TECNO GLOBE	TECNO GLOBE

CHEMISES

DISTRIBUTEURS	MARQUES
ATELIER GONIN MOTORS	ATELIER GONIN MOTORS
KM RACING	KM RACING
BIHR RACING	LA SLEEVE
PXP	PROX
REVALTEC	REVALTEC

CHROMAGE

DISTRIBUTEURS	MARQUES
ESPACE TUNING	ESPACE TUNING
FERRANT ETS	FERRANT
FULL METAL	FULL METAL
L'AERO	L'AERO
LUXE CHROME	LUXE CHROME
MARTY DESIGN	MARTY DESIGN
MOTO BEL	MOTO BEL
PERFORMANCE BIKE	PERFORMANCE BIKE
WARM UP TUNING	WARM UP TUNING
X TREM COLORS	X TREM COLORS

CLAPETS, BOITES A CLAPETS

DISTRIBUTEURS	MARQUES
ADIGE-STRATEGIE	ADIGE
PXP	AKTIVE
FME SPORT GROUP	FME
HONDA MOTOR EUROPE SOUTH SA	HRC
MOTO EVASION	MXT
POLINI France	POLINI
BIHR RACING	V FORCE

CLEF A PUCE

DISTRIBUTEURS	MARQUES
SILCA-CLECODE	CLECODE

COLOMIES A MENDRE

DISTRIBUTEURS	MARQUES
ALP DIFFUSION	ALP
BIHR RACING	MOTION PRO

COMMANDES AVANCEES

DISTRIBUTEURS	MARQUES
HEMMER MOTOS	HEMMER MOTOS
HIGHWAY HAWK Fr.	HIGHWAY HAWK
RIZOMA France	RIZOMA
RONCALI ETS	RONCALI

COMPRESSEURS

DISTRIBUTEURS	MARQUES
PROVAC	FINI
MAROLO TEST	MAROLO TEST
MATTHYS	MATTHYS

CONTRÔLEUR DE CÂBLE PAR MESURE ÉLECTRONIQUE

DISTRIBUTEURS	MARQUES
MAROLO TEST	MAROLO TEST

ECHAPEMENTS SUR MESURE

DISTRIBUTEURS	MARQUES
ACS DEVELOPPEMENT	ACS DEVELOPPEMENT
AXIAL SPORT	AXIAL SPORT
COGITEC	COGITEC
EQUINOX	EQUINOX
MILLET RACING ETS	MILLET RACING
SENIG TECNIC	SENIG TECNIC
TOP DRIVER	TOP DRIVER
SESVITA-VATTIER	VATTIER

FOURCHES

DISTRIBUTEURS	MARQUES
AJF MOTOSIDE	AJF MOTOSIDE
ASTROM	ASTROM
DJ CONSTRUCTION	DJ CONSTRUCTION
FOURNALES SUSPENSION	FOURNALES SUSPENSION
HECHARD	HECHARD
FORMULE TOP	KAYABA
LRO	LRO
OLINS France	OLINS
PANDA MOTO	PANDA
SAMBIASE	SAMBIASE
FORMULE TOP	SHOWA
SIMA	WP

INFORMATIQUE

DISTRIBUTEURS	MARQUES
FUTUROSOFT	GESTIMAG 7
TECHNITRONIC	MOTOGEST
SERVISOF	SERVISOF
FIDUCIAL INFORMATIQUE	VULCAIN
MICRAUTO SA	WIN MOTOSOFT

IAC

22 AVE DE L'ESCOUVRIER - ZI	
95200 SARCÈLLES	
TEL. 01 34 38 25 05	
FAX 01 39 92 45 38	

IGOL France

8104 RUE CAGNY	
60094 AMIENS CEDEX 3	
TEL. 03 22 50 22 22	
FAX 03 22 50 22 23	

INTERLINK HD

32 RUE DESCARTES	
42000 ST ETIENNE	
TEL. 04 77 34 33 11	
FAX 04 77 21 04 92	

IPONE

LA MEUNIÈRE	
13480 CABRIES	
TEL. 04 42 94 05 65	
FAX 04 42 94 05 66	

IXS France

11 RUE DU NEULAND	
67560 ROSCHEIM	
TEL. 03 88 48 03 70	
FAX 03 88 48 03 79	

JMV CONCEPT

BP 141	
13881 GEMENOIS CEDEX	
TEL. 04 42 32 23 24	
FAX 04 42 32 04 93	

KENNY EQUIPEMENT

PARC D'ACTIVITÉ HENRY	
POTEZ BP 80	
80303 ALBERT CEDEX	
TEL. 03 22 75 33 71	
FAX 03 22 75 14 07	

KIT CROSS

56 RTE DE FOSSES	
62250 PRESLES	
Belgique	
TEL. 00 32 71 39 72 55	
FAX 00 32 71 39 38 92	

KM RACING

49 RTE DE GRENADE	
31700 BEAUZELLE	
TEL. 05 62 21 01 66	
FAX 05 61 59 89 21	

KRIS MOTOS PIECES

41 RTE DE PROVINS-NLE 4	
94490 ORMESSON SUR	
MARNE	
TEL. 01 49 62 60 04	

L'AERO

7 PASSAGE DES BEAU-	
MONTS	
28000 CHARTRES	
TEL. 02 37 880 491	
FAX 02 37 880 492	

LAZARETH

5 IMPASSE DES PRAIRIES	
- PAE LES GLAISINS	
74940 ANNECY LE VIEUX	
TEL. 04 50 69 88 65	
FAX 04 50 69 88 65	

LAZER DIRECT France

16 RUE DU BOSQUET	
8-1400	
NIVELLES SUD Belgique	
TEL. 00 32 67 89 27 14	
FAX 0 800 903 77 38	

LE BOSSÉ 2 ROUES

107 BD BORDIER	
95370 MONTIGNY LES	
CORMEILLES	
TEL. 01 39 31 11 11	
FAX 01 39 31 04 01	

LES 2 ROUES

30 BD PAUL VAILLANT	
COUTURIER	
95190 GOUSSAINVILLE	
TEL. 01 39 88 02 76	
FAX 01 39 88 06 79	

MAROLO TEST

BD DU CORMIER	
PARC D'ACTIVITÉ	
49307 CHOLET	
TEL. 02 41 29 29 29	
FAX 02 41 29 29 30	

LF INGENIERIE

RTE DES ALISIERS	
ZI DES 3 MOULINS	
06600 ANTIBES SOPHIA	
ANTIPOLIS	
TEL. 04 93 74 21 15	
FAX 04 92 91 07 30	

LIQUI MOLY

1 ALLÉE DES FOULONS -	
BP 116	
67833 TANNERIES CEDEX	
TEL. 03 90 20 26 66	
FAX 03 90 20 26 69	

LM PRODUCTION

RN 13 - 14100 LISIEUX	
TEL. 02 31 31 17 17	
FAX 02 31 31 17 17	

LOISIRS DISTRIBUTION

200 RUE SERPENTINE ZI	
DES JALLASSIÈRES	
13510 EGUILLÈS	
TEL. 04 42 59 21 64	
FAX 04 42 59 03 91	

MARTY DESING

CERISIERS 52 CH	
1462 YVONAND SUISSE	
TEL. 00 41 24 430 10 09	
FAX 00 41 24 430 10 29	

MATTHYS

DEERLIJKSTRAAT 55	
B 8570 VICHTE - BELGIQUE	
TEL. 00 32 56 77 31 00	
FAX 00 32 56 77 45 00	

MGP TUNING

6 RUE JEAN MERMOZ	
ZI LA LAUZE	
34430 ST JEAN DE VEDAS	
TEL. 04 67 69 37 14	
FAX 04 67 27 34 99	

MICHELIN DCF 2 ROUES

ZI DU BREZET	
RUE CUGNOT - 63040	
CLERMONT FERRAND	
CEDEX 9	
TEL. 08 11 90 00 23	
FAX 08 11 90 00 24	

MORACO

BP 86	
ROUTE DE MONTREVEL	
11900 PONT DE VAUX	
TEL. 03 85 51 45 45	
FAX 03 85 30 64 61	

MOTACC France

TENINGERTRASSE 35	
79353 BAHLINGEN.I.K -	
ALLEMAGNE	
TEL. 00 49 76 63 91 32 64	
FAX 00 49 76 63 91 32 69	

MOTO EVASION

PARC D'ACTIVITÉ ECONO-	
MIQUE DES PINS	
67319 WASSÉLONNE CDEX	
TEL. 03 88 87 40 87	
FAX 03 88 87 40 60	

MOTO'BE (EXCLUSIVEMENT MOTO GUZZI)

85 RUE VICTOR HUGO	
92300 LEVALLOIS-PERRET	
TEL. 01 47 31 71 33	
FAX 01 47 31 26 28	

MOTO'BE

49-51 RUE DE CARNOT - 89500	
VILLENEUVE SUR YONNE	
TEL. 03 86 96 51 16	
FAX 03 86 87 15 51	

MOTUL

119 BD FÉLIX FAURE	
BP 94	
93303	
AUBERVILLIERS CEDEX	
TEL. 01 48 11 70 00	
FAX 01 48 33 28 79	

MOVING

27 RUE DES ENTREPRENEURS	
89300 JOIGNY	
TEL. 03 86 92 07 70	
FAX 03 86 92 07 77	

MPS

20 RTE DU MAS	
9350 SABARAT	
TEL. 05 61 69 98 78	
FAX 05 61 69 70 58	

MAP

BP 43	
2 RUE COSTE ET BELLONTE	
63600 AMBERT	
TEL. 04 73 82 08 18	
FAX 04 73 82 29 53	

ABONNEZ-VOUS

RECEVEZ MOTO TECHNOLOGIE
CHEZ VOUS ET BÉNÉFICIEZ DES
TARIFS SPÉCIAUX ABONNÉS
SUR LES ANCIENS NUMÉROS ET
NOTRE LIBRAIRIE TECHNIQUE

- ☐ Abonnement 2 ans - 8 numéros
☐ Abonnement 1 an - 4 numéros
☐ Anciens N°
☐ 1 reliure ☐ 2 reliures ☐ HS#3 MOTO GP*

* Tarif ancien numéro

Tarifs	France	CEE-Suisse	Etranger	Abonnés**
Abn. 2 ans	38 €	50 €	63 €	
Abn. 1 an	20 €	27 €	34 €	
Anciens N°	5,5 €	7 €	8 €	5 €
1 Reliure	13 €	16 €	20 €	12 €
2 Reliures	23 €	28 €	32 €	21 €

LIBRAIRIE TECHNIQUE

COMMANDEZ AUSSI
SUR NOTRE SITE INTERNET
WWW.MOTOTECHNOLOGIE.COM

- ☐ La préparation des moteurs 2 temps
☐ La préparation des moteurs 4 temps
☐ Technologie des motos vol. 1
☐ Technologie des motos vol. 2

Tarifs	France	CEE-suisse	Etranger	Abonnés*
1 livre	32 €	35 €	38 €	29 €
2 livres	58 €	62 €	66 €	55 €
3 livres	84 €	90 €	96 €	81 €
4 livres	110 €	120 €	130 €	107 €

* Tarif abonnés France seulement (joindre étiquette routage ou n° d'ABO).
Supplément envoi prioritaire CEE: + 5 € - Etranger: + 6 €

MOTOTECHNOLOGIE

à retourner à IMPACT AUTO-MOTO Service Abonnements
215, rue J.J. Rousseau 92136 Issy les Moulineaux Cedex

NOM _____
PRÉNOM _____
ADRESSE _____

CODE _____ VILLE _____
PAYS _____ TÉL. _____
PROFESSION _____ AGE _____

CI-JOINT RÈGLEMENT À L'ORDRE D'IMPACT, PAR CHÈQUE, MANDAT OU CARTE BANCAIRE

PAIEMENT PAR CARTE BANCAIRE

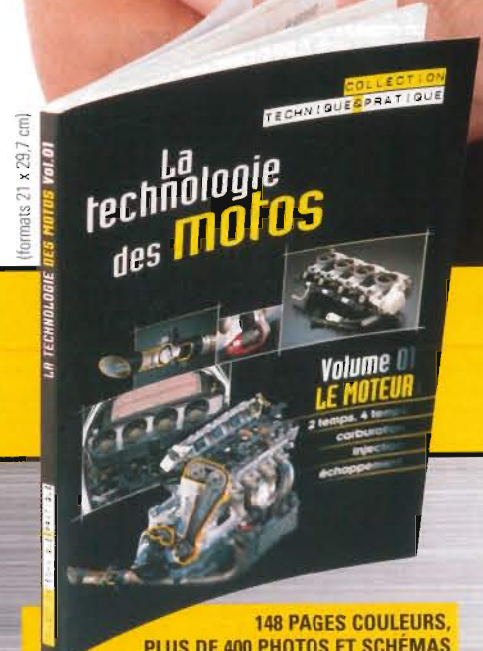
NOM _____ PRÉNOM _____

N° ☐☐☐☐ ☐☐☐☐ ☐☐☐☐

EXPIRE À FIN ☐☐

DATE _____ MONTANT _____

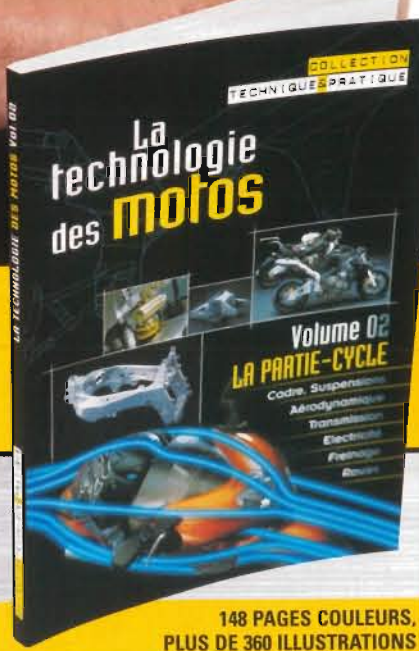
SIGNATURE _____



148 PAGES COULEURS,
PLUS DE 400 PHOTOS ET SCHÉMAS

LA TECHNOLOGIE DES MOTOS VOLUME 1 LE MOTEUR

De la genèse du moteur à explosion, avec les lois thermodynamiques qui gèrent la transformation de l'énergie en travail, à tous les organes moteur (carter, vilebrequin, piston, segment, bielle, soupape, cylindre, chemise, clapet, valve, arbre à cames, etc.) en passant par l'architecture, le graissage ou le refroidissement, cet ouvrage vous apprend tout sur les moteurs 2 et 4 temps.



148 PAGES COULEURS,
PLUS DE 360 ILLUSTRATIONS

LA TECHNOLOGIE DES MOTOS VOLUME 2 LA PARTIE CYCLE

La partie cycle est aussi prépondérante que le moteur, sinon plus, dans le potentiel et le comportement d'une moto. Les évolutions techniques, tant du point de vue des matériaux que des concepts, ont permis de notables améliorations des performances avec des capacités de réglage accrues. Ce volume traite aussi de l'aérodynamique, des matériaux, ainsi que des organes électriques de la bougie à l'alternateur en passant par le démarreur.

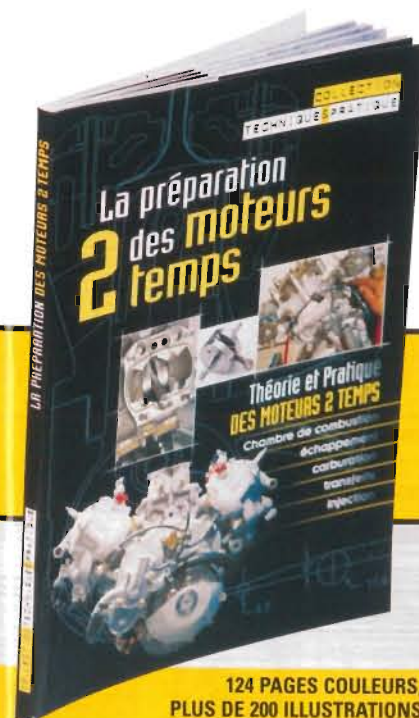
MotoTECHNOLOGIE

BULLETIN D'ABONNEMENT



1 an
soit 4 numéros
20€ AU LIEU DE
~~24€~~

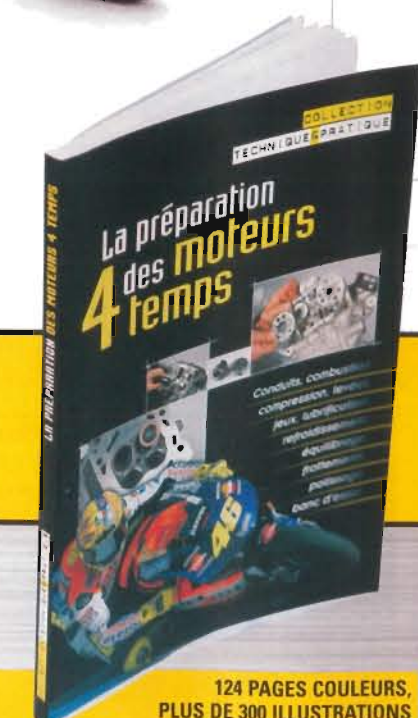
2 ans
soit 8 numéros
38€ AU LIEU DE
~~48€~~



124 PAGES COULEURS,
PLUS DE 200 ILLUSTRATIONS

LA PREPARATION DES MOTEURS 2 TEMPS

Cet ouvrage examine en détail le fonctionnement et les moyens d'améliorer les composants d'un moteur deux temps: recherche du bon rapport volumétrique, surface de squish, angles et forme optimale de la chambre de combustion, travail sur les lumières, la carburation, l'échappement... Bref, une somme de connaissances unique, qui marque l'état de l'art du moteur Deux Temps actuel.



124 PAGES COULEURS,
PLUS DE 300 ILLUSTRATIONS

LA PREPARATION DES MOTEURS 4 TEMPS

Ce livre traite de tous les éléments intervenants dans la préparation des moteurs 4 temps de motos. Des conduits, chambres de combustion, arbres à cames, diagrammes et levées, soupapes et distribution, cylindres, pistons et segments, etc. Il est agrémenté d'une partie pratique réalisée avec des préparateurs sur le montage du moteur, le travail du vilebrequin, des culasses, l'art du flexible et le passage au banc.

LIBRAIRIE TECHNIQUE

BÉNÉFICIEZ DES TARIFS
SPÉCIAUX ABONNÉS

	ABONNÉS
1 livre > 32 €	29 €
2 livres > 58 €	55 €

TARIF FRANCE SEULEMENT

	ABONNÉS
3 livres > 84 €	81 €
4 livres > 110 €	107 €

TARIF FRANCE SEULEMENT

COMMANDEZ AUSSI SUR NOTRE SITE INTERNET
WWW.MOTOTECHNOLOGIE.COM

CONTACT/GRAND PRIX	
Aprilia RS 250	12
Aprilia RSV 1000	24
Aprilia SL 1000 Falco	33
Aprilia 1000 Caponord	41
Bimota Tesi 1-D	51
Bimota SBR	25
Buell S1 et S3	19
Buell X1	20
BMW K 1200 RS	29
BMW F 650 ST	14
BMW F 650 GS	44
BMW 1200 C	18
BMW R1100 S	24 et 25
BMW K 1200 LT	27
BMW R 1150 GS	30
BMW F650 GS injection	33
BMW R1150R	38
BMW R 1150 RS	43
BMW R 1150 RT ABS	40
Boxer Motors VB1	42
Buell Lightning S1	10
Cagiva Canyon 500	24
Cagiva Gran Canyon	28
Cagiva V-Raptor	31 et 34
Cagiva Navigator	36
Ducati 748 R	36
Ducati MH 900 E	41
Ducati 750 Sport	40
Ducati 944 ST2	18
Ducati 900 SS	25
Ducati 996	30 et 34
Ducati 999	48
Harley 1200 Sportster	22
Harley FXDX 1450 Dyna	26
Harley Softail Heritage Twin cam B	32
Harley Deuce	35
Harley Davidson 1200 Sport	27
Honda CBR 600 F	59
Honda F6C	10
Honda VTR 1000	11
Honda SLR 650	13
Honda 600 CBR 97	14
Honda 600 CBR 99	25

CONTACT/GRAND PRIX	
Aprilia RS 250	12
Aprilia RSV 1000	24
Aprilia SL 1000 Falco	33
Aprilia 1000 Caponord	41
Bimota Tesi 1-D	51
Bimota SBR	25
Buell S1 et S3	19
Buell X1	20
BMW K 1200 RS	29
BMW F 650 ST	14
BMW F 650 GS	44
BMW 1200 C	18
BMW R1100 S	24 et 25
BMW K 1200 LT	27
BMW R 1150 GS	30
BMW F650 GS injection	33
BMW R1150R	38
BMW R 1150 RS	43
BMW R 1150 RT ABS	40
Boxer Motors VB1	42
Buell Lightning S1	10
Cagiva Canyon 500	24
Cagiva Gran Canyon	28
Cagiva V-Raptor	31 et 34
Cagiva Navigator	36
Ducati 748 R	36
Ducati MH 900 E	41
Ducati 750 Sport	40
Ducati 944 ST2	18
Ducati 900 SS	25
Ducati 996	30 et 34
Ducati 999	48
Harley 1200 Sportster	22
Harley FXDX 1450 Dyna	26
Harley Softail Heritage Twin cam B	32
Harley Deuce	35
Harley Davidson 1200 Sport	27
Honda CBR 600 F	59
Honda F6C	10
Honda VTR 1000	11
Honda SLR 650	13
Honda 600 CBR 97	14
Honda 600 CBR 99	25



Honda 600 CBR FS	42
Honda CB 500	15
Honda VFR 800	20
Honda 600 Hornet	22
Honda 250 Foresight	20
Honda Varadero	26
Honda X11	31
Honda CBR 900 RR (2000)	36
Honda VTR SP1	34
Husvarna 610 WRE	35
Kawasaki 1100 GPZ ABS	11
Kawasaki ER-5	12
Kawasaki ZX-6R (97)	14
Kawasaki ZX-1000	16
Kawasaki ZX-9R (98)	19
Kawasaki ZX-9R (2000)	32
Kawasaki ZR-6R (98)	21
Kawasaki 650 KLR 98	23
Kawasaki ZR 7	29
Kawasaki W650	30
Kawasaki ZX-6R (2000)	33
Kawasaki ZX-12R	35
Kawasaki ZX-12R "Full"	38
Kawasaki ZZR 1200	46
Kawasaki ZXR	36
Laverda 750S Formula	32
Moto Guzzi V11	43
MV Agusta F4	34
Peugeot Speedlight 100	18
Polaris V2	18
Suzuki GSX-R 600	14
Suzuki GSX-R 750 injection	22
Suzuki TL 1000R	23
Suzuki Burgman 400	26
Suzuki GSX-R 1300 R	27

Suzuki DRZ 400 S	42-60
Suzuki GSX 1200 Inazuma	29
Suzuki GSX-R 1400	41
Suzuki GSX-R 600	39
Suzuki SV 650	30
Suzuki Bandit 600	33
Suzuki 1200 S Bandit	36
Triumph 900 Sprint	14
Triumph Rocket III	60
Triumph T 595	15
Triumph 955 Sprint	28
Triumph Sprint RS	33
Triumph TT 600	36
Triumph 1200 Trophy	37
Vertemati 4 T	19
Voxan Cafe Racer	40
Voxan Scrambler	35
Voxan Street Scrambler	40
Yamaha XV 125	11
Yamaha XT 660 X	57
Yamaha Drag Star XV 650	13
Yamaha Majesty 250	15
Yamaha YZF 400	18



Yamaha R1 (98)	20
Yamaha R1 (2000)	32
Yamaha Fazer 600	21
Yamaha R6	26
Yamaha Fazer 1000	41
Yamaha R6 AM 2001	42
Yamaha Majesty ABS	29
Yamaha FJR 1300	43
Yamaha FZ6 Fazer	55
Yamaha TDM 900	44
Yamaha T-Max 500	49

DERIVATION	
L'architecture des bicylindres	60
2 Temps et valves à l'échappement	60
ONSSIER/SAGA	
Aprilia RSV 1000	24
Aprilia RSV 1000 R (2002)	46
Aprilia RSV 1000 R (2003)	54
Bimota V2 500	28
Bimota SBR R	28
Ducati 996 R	40
Ducati 1000 DS Multistrada	54
Ducati Monster SAR / Aprilia RSV 1000 Tuono	56
Harley Twin Cam 88	26
Harley Twin Cam B	32
Harley VRSCA V-Road	43
Harley-Davidson V-Road	47
Honda 900 CBR 98	19
Honda CBR 1100 XX Blackbird	11
Honda génération V4	20
Honda Goldwing 1800	49
Honda Varadero 1000 (2003)	51
Honda VFR 800	21
Honda 800 VFR-VTEC	44
Honda 1000 VTR	25
Honda 600 CBR	25
Honda CBR 600RR	49
Honda 600 CBR FS	42
Honda CBR 1100 XX Injection	28
Honda CBR 954	45
Honda CBR 900 RR	36
Honda CBR 1000 RR	60
Honda VTR SP1	34
Honda VTR SP2	46
Honda 1300 Pan-European	48
HVA 610 WRE	35
Kawasaki VN 2000	58
Kawasaki ZX-9R	32
Kawasaki de la GPZ à ZX-9R	16
Kawasaki GPZ 600, KLE, EN et ER-5	12
Kawasaki W 650	30
Kawasaki Z-750	57
Kawasaki ZX-6R	51
Kawasaki ZX-6R (2000)	33
Kawasaki ZX-12R	35
Moto Guzzi V11	43
Monos 4 temps Enduro	20
(HVA 610 TE, Husaberg 600 FE2, KTM 540 SXC, Yamaha 400 WR)	22
MV Agusta F4	34
Suzuki GSX-R 1100	18
Suzuki TL 1000S	16
Suzuki GSX 1300 R	27
Suzuki GSX 1400	41
Suzuki DL 1000 V-Strom	41
Suzuki DRZ 400 S	42
Suzuki GSXR 600 Supersport	46
Suzuki SV 650	30
Suzuki GSX-R 750 (2000)	31
Suzuki Bandit 600	33
Suzuki GSX-R 750 (2001)	37
Suzuki GSX-R 1000	47
Suzuki SV 1000	56

Supersport 600 - la donne 1997	14
Triumph Daytona	45
Triumph Tiger	45
Triumph T 595	15
Triumph TT 600	36
V2 Sports (VTR, 916, TL)	18
V2 du futur	17
Vor	38
Voxan Street Scrambler	55
Voxan V2	17
Voxan Cafe Racer + Roadster	35
Yamaha FZ6 Fazer	55
Yamaha Twin (SuperTénéré/TDM/TRX)	10
Yamaha R1	20
Yamaha R1 2002	46
Yamaha R6	26
Yamaha R6 AM 2001	42
Yamaha YZF R6	42
Yamaha YZF 1000 R1 "04"	58
Yamaha 900 TDM	51

INITIATION	
Bugie	51

Guide du Freinage, introduction	14
Guide du Freinage, données de base	15
Guide du Freinage, circuit hydraulique	16
Guide du Freinage, le liquide de frein	16
Guide du freinage, le maître-cylindre	17
Guide du freinage, les étriers	18
Guide du freinage, les disques	19
Guide du freinage, les plaquettes	20
Guide du freinage, les matériaux	21
Guide du freinage, montage et contrôle	22
Guide du freinage, la purge	23
Injection d'essence (2ème partie)	41
La soudure	52
L'huile 2 temps	52
Le filtre à huile	55
Les pompes à huile	55
Les huiles de suspension	54
Moteur	58
Musique ou bruit (1ère partie)	26
Musique ou bruit (2ème partie)	27
Musique ou bruit (3ème partie)	29
Ressort (1ère partie)	18
Ressort (2ème partie)	19
Ressort (3ème partie)	19
Rugosité	25
Soudure (1ère partie)	28
Soudure (2ème partie)	29
Soudure TIG (3ème partie)	30
Soudure titane (4ème partie 1/2)	36
Soudure titane (5ème partie)	37
Technologie de l'extrusion	58



REFLEXION	
Les suspensions progressives	60
Les échanges thermiques	60
RECHERCHE	
Les amortisseurs de direction	60
TECHNIQUE	
Aluminium et les moules pour fusion par gravité	56
Art de la fibre par JMV	17
Amortisseur Delcamp	42
Amortisseurs EMC	56
Amortisseur White Power	51
Bugie (1 ^{re} partie)	34
Bugie (2 ^{re} partie)	35
Bugie (3 ^{re} partie)	36
Cadre aluminium	45
Carburateur (1 ^{re} partie) principes	32
Carburateur (2 ^{re} partie) diffuseur	32
Carburateur (3 ^{re} partie) circuit ralenti	32
Carburateur (4 ^{re} partie) circuit principal	33
Carburateur (5 ^{re} partie) circuits annexes	34
Carburateur (6 ^{re} partie) dépression	35
Embrayage robotisé	43
Huiles Motos	41
Injection directe	52
Injection Sagem VIC 2000	15
Injection Suzuki-Nippondenso	16
Joint pivot (joint de culasse)	34
Joint tournant (spil)	35
Logiciel Tuning Link	51
Méthode d'assemblage Ducati 999	54
Motos sans fourche	38
Marvic	43
Power commander	46
Prépa 4 T : pistons	11
Prépa 4 T : vilebrequin et paliers	11
Prépa 4 T : vilebrequins assemblés	12
Prépa 4 T : systèmes de lubrification	13
Prépa 4 T : ventilation interne	14
Prépa 4 T : refroidissement	15



Techno parade	
Dragster, team Drag-bike 45	27
Ducati by Ferracci	17
Ducati Carbone	29
Ducati Turbo	32
Frank Carbone	25
Guzzi alu et V2 liquide à 8 soupapes	33
Harley VR 1000	28
Helix Moto	58
Honda VTR 1000 Rumi	42
HVA 610 Titane Force	26
Injection Yamaha R1	34
Kawasaki ZX-12R "MIG"	38
KTM 690 Alu	56
MG Competition	15
Motorol V11 Le Mans	43
Moteur semi-desmo	49
Millet Competition, professeur Es-pot	16
Power de David Aebischer	18
Racing Concept	30
RK Service	49
Simpson mécanique	21
Supermotard	48
Suzuki Endurance Racing Team	22
Suzuki SV 1000S	52
Suzuki GSX-R 1000 (2003)	52
SYBELLE, l'injection maîtrisée	57
Té de fourche réglable	56
Tech 3 et la NSR d'Olivier Jacques	14
Tecmas, la filière GP	23
Thorn Bike, spécialiste du turbo	54
Track Engineering	51
Top Driver	10
Wagner Moto	51
Yamaha R7 SBR	36
Yamaha R71 MG Competition	38
Yoshimura Tornado S1	55

GRAND PRIX	
Atomo	37
200 km/h en Electrique	11
Benelli Tornado 900	31
Boxer VB1	35
Ducati, bureau de style	25
Guzzi V4	23
Harley-Davidson Sundance	49
Laverda 3 cylindres	28
Midval 900	31
Monotrace	36
Moto à cadre intégral	10
Morini 400 Injection	35
Next World Design	13
Racing Concept, un 1000cm ³ 2T	24 et 25
Suzuki TL 1000R Superbike	47
Tecmas GP 500	34
V2 français Sodemo/Voxan	14
Vertemati Mono GP	57

RECHERCHE	
Aprilia Di-Tech	35
Banc anémométrique Jaro	17
BMW C1	23
Distribution électronique	26
Injection 2 temps Piaggio	13
Marathon Shell	24
Roue arrière directionnelle	12
Suzuki Z1 à injection	33

REFLEXION	
Les suspensions progressives	60
Les échanges thermiques	60

RECHERCHE	
Les amortisseurs de direction	60

TECHNIQUE	
Aluminium et les moules pour fusion par gravité	56
Art de la fibre par JMV	17
Amortisseur Delcamp	42
Amortisseurs EMC	56
Amortisseur White Power	51
Bugie (1 ^{re} partie)	34
Bugie (2 ^{re} partie)	35
Bugie (3 ^{re} partie)	36
Cadre aluminium	45
Carburateur (1 ^{re} partie) principes	32
Carburateur (2 ^{re} partie) diffuseur	32
Carburateur (3 ^{re} partie) circuit ralenti	32
Carburateur (4 ^{re} partie) circuit principal	33
Carburateur (5 ^{re} partie) circuits annexes	34
Carburateur (6 ^{re} partie) dépression	35
Embrayage robotisé	43
Huiles Motos	41
Injection directe	52
Injection Sagem VIC 2000	15
Injection Suzuki-Nippondenso	16
Joint pivot (joint de culasse)	34
Joint tournant (spil)	35
Logiciel Tuning Link	51
Méthode d'assemblage Ducati 999	54
Motos sans fourche	38
Marvic	43
Power commander	46
Prépa 4 T : pistons	11
Prépa 4 T : vilebrequin et paliers	11
Prépa 4 T : vilebrequins assemblés	12
Prépa 4 T : systèmes de lubrification	13
Prépa 4 T : ventilation interne	14
Prépa 4 T : refroidissement	15

Prépa 4 T : transmission	16
Prépa 4 T : montage du moteur	17
Peinture perso par Aérostyl	19
Pistal Racing	44
Pistons	48
Piston El Race	23
Piston moulé	26
Piston forgé	27
Pneus Dunlop D207	19
Pneus Metzeler MEZ3	24
Pneus Metzeler Sportec M1	42
Pneus Michelin Pilot	28
Pneus Bridgestone BT 010/020	34
Pneus Michelin Macadam	35
Pneus Metzeler MEZ3	36
Scotex, techniques et évolutions	26
Segment (1 ^{re} partie) racleurs	28
Segments (2 ^{re} partie) matériaux	29
Segments (3 ^{re} partie) étanchéité	30
Segment (4 ^{re} partie) fonctionnement	31
Segment (5 ^{re} partie) dimensionnement	32
Segment (6 ^{re} partie) géométrie	33
Soupape, les matériaux	22
Soupape, la conception	23
Soupape, le dimensionnement	24
Soupape, contraintes et écoulement	25
les	36
Suspensions WP	51
Synject aSDI : 2 strokes force	55

Segment (1 ^{re} partie) racleurs
Segments (2 ^{me} partie) matériaux
Segments (3 ^{me} partie) étanchéité
Segment (4 ^{me} partie) fonctionnement
Segment (5 ^{me} partie) dimensionnement
Segment (6 ^{me} partie) géométrie
Soupape, les matériaux
Soupape, la conception
Soupape, le dimensionnement
Soupape, contraintes et écoulement les
Suspensions WP
Synectax sADI : 2 strokes force
INTERIEUR
Avance à l'allumage
Analyse des Trajectoires
Agilité des Motos
Calcul des Transmissions
Caract. géométr. et inertielles des bicylindres
Centre de gravité (1 ^{re} partie)
Centre de gravité (2 ^{me} partie)
Centre de gravité (3 ^{me} partie)
Chattering (deuxième partie)
Comportement des motos
Concepts aérodynamiques de base
Conception des moteurs
Conception d'un moteur 4 temps
Description du chattering
Détonation sur les 2 temps (1 ^{re} partie)
Détonation sur les 2 temps (2 ^{me} partie)
Deux temps et injection (1 ^{re} partie)
Deux temps et injection (2 ^{me} partie)
Fuix internes
GP 500 - V2 et not V2
Huile et viscosité