

Cyclotourisme

MÉCANIQUE



www.ffct.org

FF

CYCLOTOURISME

L'entretien de son vélo

Régler
son dérailleur



Réparer
une crevaison



Choisir
les bons outils



Amis Cyclotouristes,

Ce recueil a été réalisé à partir d'articles consacrés à la cyclotechnie et publiés dans la revue Cyclotourisme entre 2004 et 2008. Conformément aux souhaits exprimés par les lecteurs à travers un sondage, ces textes et différentes fiches pratiques, proposent une approche simple de la bicyclette qui devraient permettre aux cyclotouristes intéressés d'en découvrir les principes généraux et d'en assurer un entretien de base à la portée de tous. Les opérations décrites dans les fiches techniques sont celles que tout cycliste, soucieux de son équipement et de sa sécurité doit connaître mais ne prétendent en aucun cas se substituer au savoir faire des vélocistes, seuls compétents pour effectuer des réparations ou un changement de matériel.

Sa présentation sous forme de classeur permet une mise à jour au fur et à mesure de la constante évolution des différents composants de la bicyclette.

Les membres de la commission Cyclotechnie qui l'ont rédigé espèrent que vous trouverez en lui l'outil qui vous permettra de disposer d'un vélo en bon état, synonyme de belles randonnées !

Je voudrais remercier toute l'équipe technique et plus particulièrement Gabriel Guénassia et Bernard Lescudé pour leur implication dans cette réalisation, sans oublier Dominique Lamouller et Jean-Michel Richefort pour leur soutien et leur participation.

Jacques Fourn
Président de la commission Technique

Cyclotourisme Mécanique est une édition de la commission nationale Cyclotechnie.

Responsable de publication :

- Dominique Lamouller
- Jacques Fourn

Crédits-photos :

- Philippe Henry
- Bernard Lescudé
- Jean-Michel Richefort

Conception - Réalisation :

Evelyne Bacquet

Impression :

Axiom Graphic - 2, allée des Terres Rouges - 95830 Corneilles en Vexin

Prix : 10 €



Le vélo de randonnée

Nos randonnées peuvent prendre des formes variées selon nos goûts, nos envies et nos possibilités. Elles vont d'une simple promenade en famille le dimanche après-midi à la sortie de la journée, jusqu'aux voyages aux longs cours en passant par les Randonnées permanentes, les brevets fédéraux ou les projets plus personnels et longtemps rêvés. Le randonneur pédestre adapte ses chaussures au terrain qu'il parcourt, le cyclotouriste fait de même avec son vélo.

Le randonneur cycliste, qu'il soit seul ou en groupe, conduit son périple à sa guise. Son vélo est son moyen de locomotion mais aussi son "havresac" dans lequel il emporte toutes ses petites choses personnelles qui contribuent à rendre le voyage agréable. Un vélo, certes, mais pas n'importe lequel !

La pratique du cyclotourisme peut se définir comme étant celle de la randonnée à bicyclette. Ici, le terme randonnée désigne un loisir sportif dans un esprit de découverte.

- Sportif car il faut bien grimper au sommet des côtes, voire

des cols, affronter le vent et les kilomètres. Nous faisons du vélo pour faire du sport mais notre pratique est aux antipodes de la compétition. Nous connaissons et respectons nos limites et cherchons juste à nous faire plaisir, ce qui est déjà un beau résultat !

- Découverte, car pédaler ne nous suffit pas. Nous allons à la rencontre des paysages, des villages et de leurs habitants, au cours de nos propres randonnées ou celles que nous proposent les diverses organisations de la FFCT.





C'est à ses outils que l'on reconnaît l'ouvrier

Contrairement à d'autres formes de pratique de la bicyclette, la randonnée implique une relative autonomie. Ce terme – qui fâche parfois – est à prendre au sens large et peut se traduire par le fait que le cyclotouriste doit pouvoir emporter avec lui tout ce qui est nécessaire à l'accomplissement de sa randonnée. Cela commence par le simple nécessaire de réparation, l'imperméable ou le coupe-vent jusqu'aux lourdes sacoches des voyageurs en passant par le pique-nique, l'appareil photo ou les objets personnels.

Le terme autonomie est également synonyme de confort et de simplicité.

Le cyclotouriste ayant choisi ce type de pratique peut, par exemple, se dépanner seul en cas de crevaison, disposer



Le vélo de randonnée

de son imperméable dès les premières gouttes, assurer son ravitaillement, etc. De façon générale, il n'est tributaire de personne pour faire face aux événements "ordinaires" de sa randonnée. Ici, bien entendu, chacun fixe ses propres limites et emporte sur son vélo ce dont il a besoin... et pas davantage !

La randonnée cyclotouriste, telle que définie ci-dessus, nous rapproche de nos amis, les randonneurs pédestres, qui sont animés par les mêmes motivations et poursuivent des buts similaires. Ceux d'entre nous qui ont tant soit peu pratiqué ce type de randonnée savent bien quelles attentions ces randonneurs portent à leur équipement : chaussures, sac à dos, vêtements et équipements divers sont choisis avec le plus grand soin et sont bien adaptés au type de randonnée. Et pour ne parler que des chaussures, on ne part pas à Saint-Jacques de Compostelle en espadrilles ou chaussés des fines "pointes" de Christine Arron !

Et si l'on veut bien considérer que le vélo est au cycliste ce que la godasse est au marcheur, force est de constater que



le choix de nos vélos n'est pas toujours adapté à ce que nous voulons en faire. À notre décharge, il faut dire que le commerce du cycle est certainement moins soucieux de notre pratique que ne l'est celui de la randonnée pédestre pour ses pratiquants. Il suffit pour s'en convaincre de visiter un magasin consacré au sport ou la vitrine de la plupart des vélocistes... Nous y reviendrons.



Choisir son vélo de randonnée

Pour bien des débutants l'acquisition du matériel se fait sous l'influence d'un vendeur ignorant les préceptes de la randonnée. Un non-choix qui peut se payer très cher. Et si vous commencez par la fin...

Vous voulez un vélo ? Prenez garde à vos critères de choix avant qu'il ne soit trop tard. Dans la majorité des cas, l'achat d'un vélo se passe de la façon suivante : on choisit d'abord le cadre en fonction de la taille du cycliste. Parfois, un gabarit permet au vélociste de mettre le cycliste en situation et de déterminer les longueurs de manivelles, de potence et la hauteur de la selle. Ensuite et selon les goûts, l'offre et le contenu du porte-monnaie on opte ou non pour le carbone, matériau à la mode et omniprésent dans les vitrines. La forme du cadre est conventionnelle ou " slooping ", parfois l'arrière " wish-bone " et la fourche droite et profilée.

Viennent ensuite les périphériques. Nous faisons du cyclo-tourisme donc il nous faut trois plateaux. La roue libre va jusqu'au pignon de 26 dents, parfois plus, et les pédales sont automatiques. La selle est choisie pour son confort supposé, certaines ont un insert de gel, d'autres sont évadées en leur milieu. Tel que, voici déjà un beau vélo qui contentera beaucoup de pratiquants, adeptes des sorties courtes ou de voyages et séjours " tout compris ".

Les ennuis vont commencer lorsque le cycliste voudra découvrir de nouveaux horizons et cherchera à adapter les accessoires ! Pour ces derniers, les vitrines des vélocistes ou magasins spécialisés offrent un choix certain. En effet, il est possible d'y trouver des porte-bagages arrière adaptables sur la tige de selle, des garde-boue fixables par clips sur les éléments du cadre, des dispositifs pour fixer des sacoches sous la selle ou sur le guidon. En général ces accessoires sont censés être adaptables sur tous les vélos. Un vieil adage dit que " ce qui est bon à tout n'est bon à

Le vélo en 3 mots

Il constitue la partie principale du vélo. Ses dimensions et sa géométrie obéissent à des règles précises, directement liées à la taille et la morphologie du cycliste ainsi qu'à l'usage final : compétition, VTT, randonnée...

[illegible]

Il s'agit des éléments mécaniques indispensables au fonctionnement de la bicyclette. On y trouve donc les roues, l'ensemble de la transmission, le poste de pilotage, les freins... Ici aussi, leur choix est intimement lié au cycliste et à sa pratique.

Comme leur nom l'indique, ils ne sont pas indispensables au fonctionnement de la bicyclette. Certains sont obligatoires aux termes du Code de la route, comme une sonnette ou les dispositifs réfléchissants, d'autres sont au choix de l'utilisateur tels les garde-boue, les porte-bagages... La plupart d'entre eux sont propres au vélo de randonnée.

rien ! " Sans aller jusqu'à cette triste extrémité, il est courant de constater que nous rencontrons les pires difficultés pour adapter ces accessoires et lorsque nous y arrivons, c'est parfois au prix d'acrobaties mécaniques, de trucs et astuces divers, le tout pour un résultat parfois contraire aux règles élémentaires de sécurité !

Procéder par ordre

À première vue, ce qui distingue le vélo de randonnée d'un autre vélo est la présence de ses accessoires. Il s'agit avant tout des garde-boue, des porte-bagages et parfois d'un éclairage fixe. Pour une efficacité maximum et pour éviter les désagréments, il est absolument nécessaire de les prévoir avant l'achat du vélo. En d'autres termes, le cadre doit être conçu pour recevoir les accessoires nécessaires au vélo de randonnée, selon les options choisies par son propriétaire. Cette démarche est donc l'inverse de celle décrite en début d'article, ce qui revient à dire que le cadre d'un vélo de randonnée est totalement différent dans sa géométrie et sa conception, de celui d'un vélo de cyclo-sport ou de compétition.



Le vélo de randonnée

Les accessoires

Un porte-bagages pour transporter ses effets, des garde-boue pour rester propre par tous les temps et la lumière pour voir et être vu. Rien d'extravagant ni de superflu dans ces accessoires qui répondent à des besoins de base.



Toujours à l'affût, les amateurs de randonnée recherchent nouveautés et astuces pour équiper au mieux leur machine.

Les garde-boue

Label de qualité et indispensables pour les uns, inutiles et encombrants pour les autres, ils ne méritent certainement pas cet excès d'honneur ou cette indignité. La fonction du garde-boue est de protéger le cycliste en cas de pluie, de protéger également certaines parties du vélo et éventuellement les copains alentour. Il s'agit donc d'un accessoire de confort et ils doivent être appréciés en tant que tels. Ils existent sous diverses formes et en divers matériaux : en métal léger et enveloppant, plats en forme de lame de différentes

largeurs en fonction du pneu, en matière plastique. Le choix d'équiper un vélo de garde-boue implique des points essentiels à prendre en compte dans l'architecture du cadre.

Protéger sans mettre en danger

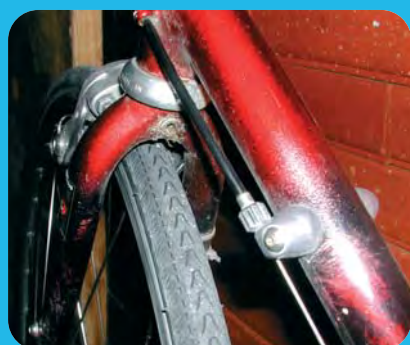
Pour le garde-boue avant, un espace suffisant entre la tête de fourche et le haut du pneu doit être respecté ainsi qu'une distance axe de la roue/axe du pédalier qui permette de tourner le guidon sans que le bout du pied du cycliste touche au garde-boue.

Ces contraintes sont directement liées à la sécurité du cycliste. En effet, si le garde-boue est trop près du pneu, il existe un risque de voir un objet venir s'intercaler entre pneu et garde-boue et bloquer la roue (voir *Cyclotourisme* n° 543 janvier 2006). Quant au risque de voir le pied du cycliste toucher la roue, il se passe de commentaires. On admet généralement que la distance pneu/garde-boue est de 15 mm et que le bout de pied doit être distant d'au moins 5 mm du garde-boue.

L'installation d'un garde-boue arrière impose de respecter :
- une distance suffisante entre les entretoises inférieures et supérieures et le haut du pneu pour les mêmes raisons de sécurité auxquelles il faut ajouter la possibilité de démonter la roue, pneu gonflé ;
- une distance suffisante entre l'axe de la roue arrière et celui du pédalier. Cette distance ou entraxe arrière, doit permettre le passage du collier du dérailleur avant et le bon fonctionnement de celui-ci.

Faire une fixation

Le cadre doit être également muni d'œilletons permettant une fixation efficace des garde-boue eux-mêmes (passage sous la fourche et les entretoises arrière) ainsi que leurs trin-



▲ Ici, impossible de passer un garde-boue.



▲ Garde-boue "bricolé" dangereux et inefficace !



▲ Arrière long permettant de démonter facilement la roue.

▼ Les fixations sont brasées sur le cadre.



▼ Des colliers pallient la faiblesse d'équipement du cadre.



gles à l'avant et à l'arrière au niveau des pattes qui reçoivent l'axe de la roue.

Pour en terminer avec cet accessoire, il est dommage que les constructeurs ne proposent pas de garde-boue fiables facilement démontables. En effet, cette particularité faciliterait grandement le rangement des vélos dans les voitures ou dans des housses, ces dernières permettant d'emporter alors nos vélos de randonnée dans tous les trains et sans formalités particulières.

Les porte-bagages

La première qualité d'un porte-bagages consiste à assurer le transport de la charge qui lui est confiée, en toute sécurité et sans nuire à la conduite du vélo. Plus que pour les garde-boue, il est ici nécessaire d'associer étroitement l'accessoire et le cadre.

Les porte-bagages sont placés à l'avant et/ou l'arrière du vélo, c'est-à-dire sur la roue ou plus exactement le plus possible sur la verticale passant par l'axe de la roue. Ce détail est important car il conditionne en partie la tenue de route du vélo. Si nous prenons l'exemple d'un bagage placé sur le porte-bagages arrière, toute charge plus ou moins importante située à l'arrière de l'axe de la roue aura tendance à soulever l'avant du vélo et provoquer une vibration de la direction à grande vitesse dans les descentes.

On sait aussi que plus le bagage est lourd et plus il doit être placé bas. En effet et comme pour le sac à dos une charge importante placée haut nécessite plus d'efforts de la part du cycliste pour la maintenir dans l'axe vertical. C'est la raison pour laquelle les voyageurs au long cours

portent leurs lourdes
sacoches latéralement pour
pouvoir les placer aussi bas
que possible.

Ce qui précède est important pour un vélo de randonnée car il conditionne d'une part le choix des porte-bagages et leur emplacement et, d'autre part la façon dont ils seront fixés sur le cadre ainsi que la géométrie du cadre lui-même !



Le sac de guidon

C'est sans doute le plus utilisé par les randonneurs. Il permet de disposer facilement du contenu du sac qui est parfois muni d'un lecteur de carte. Sa présence influe directement sur la direction de la bicyclette. En effet, une bicyclette chargée à l'avant doit présenter une chasse d'au moins 70 mm (voir *Cyclotourisme* n° 536 mai 2005). Cette particularité nécessite bien entendu une géométrie du cadre spécifique que ne présentent pas les cadres destinés à un usage plus sportif.

D'autre part et pour un maintien parfait du sac, il est indispensable que le porte-bagages soit solidaire de la fourche, que le sac repose sur le porte-bagages et qu'il soit également solidaire de celui-ci. Ceci suppose que l'espace situé devant le guidon soit libre. Actuellement et pour un guidon dit "de course" seules les poignées Campagnol, les poignées SRAM et les nouvelles poignées Shimano 2009 offrent cette possibilité puisque les câbles passent sous la guidoline, le long du guidon. Pour les anciennes poignées Shimano l'encombrement des câbles conduit à fixer des sacs directement sur le guidon, sans soutien du porte-sac et donc "en hauteur" ce qui, nous l'avons vu, n'est pas la meilleure façon de le placer. Le risque est grand puisque le sac repose entièrement et seulement sur le système de fixation, assujéti au guidon par des colliers et supportant à lui seul le poids du sac et les soubresauts de la route.

Ici aussi, il est donc nécessaire de faire le choix de la transmission en "amont". Si le vélo doit être équipé d'un sac de guidon, la transmission sera de préférence sans gaine apparentes. Dans le cas contraire, le sac sera plutôt à l'arrière.

▼ La sacoche repose sur le porte-bagages.



Le vélo de randonnée

À l'arrière, équilibrez la charge

Contrairement à ce que l'on voit parfois, l'arrière du vélo n'est pas le meilleur endroit pour porter une charge importante. En effet, la roue arrière doit déjà supporter le poids du cycliste et on admet généralement que sa charge est égale à 60 % du poids total homme/machine. Cette charge peut monter à 65 % le long d'une pente. Néanmoins, un vélo de randonnée peut tout à fait être équipé d'un sac léger, situé à l'arrière, et posé sur un porte-bagages fixé au cadre par des attaches brasées comme les accessoires précédemment décrits. Ceci suppose également un entraxe pédalier/axe de la roue suffisamment long pour que le sac repose le plus possible à la verticale de la roue. Nous avons déjà évoqué cette particularité à propos des garde-boue.



Aujourd'hui, bon nombre de vélos sont équipés de porte-bagages arrière fixés sur la tige de selle en l'absence de tout équipement pour les fixer sur le cadre. En dépit de leur succès ces porte-bagages présentent un danger réel surtout si l'on est tenté de les charger lourdement. En effet, la charge repose alors en porte-à-faux et crée une contrainte importante sur la tige de selle et la partie du cadre qui la reçoit. Ces pièces ne sont absolument pas conçues pour travailler de cette façon d'autant qu'elles supportent, en plus, le poids du cycliste.

Au vu de ce qui précède, on pourrait résumer les caractéristiques du cadre du vélo de randonnée au simple fait qu'il doit être conçu pour recevoir des accessoires spécifiques. C'est exact mais un peu réducteur si l'on s'en tient là. Une autre fonction d'un tel cadre est d'assurer le confort du cycliste.



▲ L'arrière est assez long pour que le sac soit situé sur l'axe de la roue.



▲ Le porte-bagages avant n'est pas utilisé tandis que l'arrière est trop chargé. La charge est en arrière de l'axe de la roue et repose seulement sur la tige de selle.



▲ Solide porte-bagages arrière... remarquablement arrimé au cadre pour une fiabilité maximum !

fausse bonne idée

Le sac à dos



Beaucoup de cyclistes ont adopté cet équipement qui peut donner satisfaction tant qu'il est léger et peu encombrant. Dans le cas contraire et en dépit d'une opinion très répandue il constitue un réel handicap. Porter un poids sur son dos induit des efforts sur les bras et les épaules et déséquilibre le cycliste. En effet une charge, placée à cette hauteur, exige de la part de celui qui le porte une constante compensation de la force exercée par le sac, notamment lorsque le cycliste monte en danseuse ou lorsqu'il est penché latéralement. Sans vouloir vexer quiconque, on sait bien que tout muletier préférera que ce soit sa mule qui porte le sac. La mule est équipée d'un bât, le vélo de randonnée nous propose ses porte-bagages.

Le cadre



Les accessoires sélectionnés, il est temps de choisir le cadre. Sa géométrie doit aussi favoriser une résistance à la fatigue pendant les grandes randonnées.

Une autre fonction du cadre est d'assurer le confort du cycliste. La randonnée implique souvent de longues heures de selle et le randonneur ne doit pas subir d'autres contraintes que celles dues au pédalage ce qui constitue déjà un beau programme. Le cadre étant la pièce maîtresse du vélo de randonnée, sa principale qualité doit être d'allier les deux vertus essentielles et fondamentales qui sont :

- **La rigidité** pour obtenir un rendement maximum et limiter les déperditions inutiles et néfastes à l'optimisation du potentiel physique du randonneur.
- **La souplesse** pour éviter qu'un surcroît de rigidité ne vienne entamer prématurément ce potentiel.

Pour concrétiser ces deux vertus, l'expression " une main d'acier dans un gant de velours " est de circonstance, expression que l'on peut interpréter de la façon suivante : "Un cadre acier pour pédaler dans le velours" Autant dire que le carbone n'est absolument pas adapté au vélo de randonnée. Outre son excès de rigidité, il est impossible d'y adapter les différents éléments de fixation détaillés plus haut. Les accessoires ne peuvent être fixés

que par des colliers à l'esthétique douteuse et dont le serrage peut entamer l'intégrité du matériau. Autre argument et celui-ci rédhibitoire, l'offre actuelle des cadres en carbone est exclusivement tournée vers les vélos de compétition ou cyclo-sport. Il n'existe pas d'offre de cadre en carbone adapté au vélo de randonnée tel que décrit.



Le vélo de randonnée

Les périphériques

Indispensables au fonctionnement du vélo et associés au cadre, ils participent également au confort du randonneur ou plutôt des randonneurs.

En effet, dans notre monde cyclotouriste la culture des différences est de rigueur. Nous sommes jeunes ou moins jeunes, lents ou moins lents, montagnards, contemplatifs ou besogneux, cyclotouristes affûtés ou cyclo-gastronomes ! Dans ces conditions, la notion de confort peut être appréciée différemment et notre position sur le vélo différente d'un individu à l'autre. Quelle que soit la catégorie à laquelle nous appartenons et pour faciliter le mouvement alternatif du pédalage notre précieuse anatomie sollicite trois points d'appui : les pédales, le guidon ou poste de pilotage et la selle. L'agencement de ces points d'appui entre eux constitue le réglage de la position, synonyme du confort et de l'efficacité recherchés. Comme pour les accessoires, la géométrie du cadre doit permettre les réglages nécessaires à chacun, selon ses motivations et ses différences. C'est bien le vélo qui doit être adapté à l'individu et non le contraire !

Parmi les réglages évoqués plus haut, deux au moins sont spécifiques au vélo de randonnée. Il s'agit de la distance entre la selle et le guidon et leur différence de niveau.

Le guidon

Outre sa fonction de " volant " il regroupe les commandes telles que les freins ou les manettes de dérailleurs. Mais il ne se limite pas à cela puisqu'il constitue un point d'appui du



cycliste et c'est le seul qui offre plusieurs possibilités pour varier ce point d'appui. Lorsque la randonnée propose plusieurs heures sur le vélo, la variété des positions de la main sur le guidon est donc synonyme de confort et de rendement. Le guidon le plus usité est dit " de course ". Malgré ce terme qui peut paraître réducteur ou peu adapté, ce modèle propose la possibilité de varier et l'écartement des bras et la position du poignet, même si peu de randonneurs utilisent la position dite " basse ".

Il existe plusieurs modèles de guidons multipositions tel le guidon " papillon " qui répond aux mêmes exigences. Compte tenu de ce qui précède, il apparaît évident que le guidon " barre " n'est absolument pas adapté aux besoins du randonneur même muni d'appendices à chaque extrémité.

Les autres éléments périphériques sans doute moins spécifiques que les précédents, ont aussi leur importance et il convient de ne pas les négliger.

Distance selle/guidon

Selon le cyclotouriste, la position ne doit être ni trop allongée, ni trop redressée. Une position trop allongée provoque à la longue des douleurs dans les vertèbres cervicales, tandis qu'une position trop redressée provoque des douleurs dans les vertèbres lombaires. Sur ce dernier point, l'intensité des secousses devient, à la longue, traumatisante et mieux vaut adapter une position permettant d'étirer la colonne vertébrale.

Différence de niveau selle/guidon

C'est sans doute l'élément du réglage le plus " personnalisé ". Elle peut varier selon l'âge et surtout la morphologie du randonneur. La règle générale veut que la selle soit plus haute que le guidon pour les hommes, et au même niveau pour les dames. Ici, c'est la notion de confort qui prévaut et la règle générale est souvent battue en brèche par le " particulier ". Pour arriver à concilier ces deux points spécifiques du réglage de la position, il est donc absolument nécessaire que le cadre soit conçu de telle façon que l'on puisse placer le guidon à la hauteur souhaitée et que la selle dispose d'un réglage avant/arrière suffisamment ample pour satisfaire tous les utilisateurs. La mode est aux cadres " slooping "



▲ 4 positions pour le guidon dit 3 positions !

c'est-à-dire des cadres dont le tube de selle est le plus court possible, dégagant la tige de selle au maximum. Si ce dispositif est acceptable en compétition avec des utilisateurs " légers " et peu en appui sur la selle, il peut s'avérer catastrophique pour un cyclotouriste plus lourd et qui va alors peser de tout son poids sur l'articulation tige/cadre, augmentant le phénomène de flexion parfois accentué par la présence d'un porte-bagages fixé sur la tige.

La selle

Élément de confort par excellence, elle ne remplit entièrement ce rôle qu'associée à un réglage adapté par rapport au guidon et aux pédales. La meilleure des selles placée trop haut ou trop loin du guidon peut se révéler le pire des instruments de torture. Les selles en cuir ont leurs partisans mais beaucoup de selles actuelles remplissent parfaitement leur mission même pour les anatomies les plus délicates.



Les roues

Plus que les roues elles-mêmes, ce sont surtout les pneus et leurs sections qui sont à prendre en compte. Il faut savoir que plus le cycliste et son bagage sont lourds et plus la section des pneus doit être large sachant que dans ce cas, la pression diminue avec la section. Pour fixer les esprits, il faut savoir qu'un pneu de dimension 700x23 doit être gonflé à 7 ou 8 kg de pression tandis qu'un 650x32 n'est gonflé qu'à 4 ou 5 kg. Le premier restituera toutes les aspérités de la route, le second en absorbera une partie.

Les développements

Comme nous venons de le voir, la démarche précédant le choix d'un vélo de randonnée est surtout axée sur l'usage ou la pratique du cycliste. En d'autres termes, le vélo de randonnée ne peut être un vélo de compétition " customisé " comme on le voit trop souvent. Transformer un tel vélo lui fait souvent perdre les caractéristiques qui lui sont propres (tenue de route, contraintes mécaniques non prévues...) et ne donne pas entièrement satisfaction quant aux exigences de la randonnée telle que définie en préambule.

Le vélo de randonnée est donc un véritable choix, une volonté de la part du cyclotouriste qui acceptera de franchir le pas, souvent en surmontant ses réticences mais pour y trouver finalement un véritable avantage. Peu nombreux sont ceux qui, avant d'avoir franchi le pas, ne se sont pas montrés satisfaits de leur vélo de randonnée.

Un marché étriqué

À première vue, mais seulement à première vue, le moins que l'on puisse dire est que l'offre des vélos de randonnées est discrète. Si l'on s'en tient aux statistiques de Conseil national des professionnels du cycle, ce type de vélo n'existe pas ! Son offre est dispersée parmi les VTT, les VTC, voire les vélos de course. Les catalogues des grandes firmes du cycle qui en proposent le font sous des rubriques variées : confort, trekking, road, loisir... Dans ces conditions, il devient difficile pour l'acheteur éventuel de s'y reconnaître. Quant aux grandes surfaces, on passe allégrement du très léger au très lourd. Dans notre pays et en dehors des artisans du cycle que nous avons eu l'occasion de présenter dans *Cyclotourisme*, l'offre du vélo de randonnée satisfaisant est rare alors qu'elle existe dans d'autres pays. Pourtant des initiatives existent au rang desquelles on peut citer la Confrérie des 650 à l'origine créée par un groupe de cyclotouristes passionnés et mobilisés contre la disparition du standard pneu/jantes "650" et qui fait fabriquer par un artisan une randonneuse au standard "650" d'un excellent rapport qualité/prix et qui rencontre un succès mérité parmi ses membres. Preuve que ce type de bicyclette peut exister pour peu que les professionnels s'y intéressent. Les professionnels... et les cyclotouristes ! Construire un vélo de randonnée est simple. Il suffit de disposer d'un cadre spécifique et d'y adapter accessoires et périphériques. Tout bon vélociste est capable de le faire, beaucoup le font. À partir du moment où les cyclotouristes créeront une demande et une demande forte, l'industrie du cycle s'y intéressera. La balle est donc dans notre camp à travers les actions de notre Fédération. Nous devons donc affirmer nos besoins et interpellier les différents acteurs industriels à travers un véritable cahier des charges du vélo de randonnée. C'est ce projet que la FFCT, par l'intermédiaire de la commission technique, se propose de mener à terme.



▲ Cannondale propose des vélos de randonnée de série.

Le vélo de randonnée

Cahier des charges

Le Conseil national des professionnels du cycle (CNPC) publie tous les ans un document appelé *Observatoire du commerce du cycle*. Ce document est une statistique des ventes des différents types de vélos sur le marché français. On y trouve les vélos de compétition, les VTT, les VTC, BMX, vélos jouets ou autres.

Aucune mention n'est faite des vélos de randonnée sous quelle forme que ce soit malgré le fait que la production artisanale soit évaluée à 2 000 vélos par an environ, sans compter les différents modèles "Touring" présents dans certains catalogues ! Dans ces conditions, il n'est pas exagéré de penser que le vélo de randonnée constitue le chaînon manquant de l'industrie du Cycle.

Dans les pages précédentes nous vous avons détaillé les spécificités d'un tel vélo et l'inadaptabilité à la randonnée de la plupart des vélos de série commercialisés.

Ce cahier des charges a été remis au représentant du CNPC lors du Mondial du deux roues 2007 à Paris, ainsi qu'à plusieurs professionnels, vélocistes ou constructeurs. Cette action n'est évidemment pas terminée et sera poursuivie auprès des différents acteurs de l'industrie du cycle.

Pourquoi un cahier des charges ?

Il existe chez les constructeurs artisanaux des vélos parfaitement adaptés à la randonnée. Toutefois ces vélos haut de gamme sont plutôt réservés à des pratiquants motivés, ayant une bonne et longue expérience. L'achat d'un tel vélo est souvent le résultat de plusieurs années de pratique... et d'économies. Dans ces conditions, il est inaccessible aux jeunes pratiquants, aux débutants et à toutes celles et ceux qui ne souhaitent pas, ou ne peuvent pas, y consacrer un tel budget. Pour autant, doivent-ils se passer d'une bicyclette adaptée et recourir à des adaptations plus ou moins réussies, plus ou moins confortables, plus ou moins fiables ? Bien évidemment non !

Compte tenu de ce qui précède, il nous a semblé nécessaire que l'industrie du cycle se penche sur la fabrication et la commercialisation d'un vélo de série – c'est-à-dire fabriqué industriellement comme le sont ses autres productions – mais obéissant à des critères précis afin qu'il soit adapté à la pratique du cyclotourisme et utilisable par le plus grand nombre.

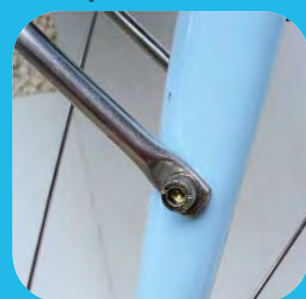
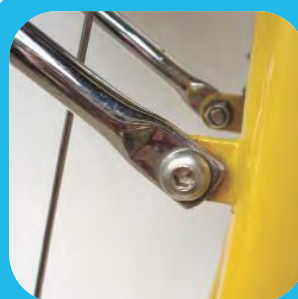
Contenu du cahier des charges

Un cahier des charges est un recueil des caractéristiques que doit présenter un matériel spécifique. Il s'agit donc ici de mettre en évidence les différentes parties – cadre, périphériques et accessoires – propres au vélo de randonnée. Avant d'entrer dans les détails techniques il nous a paru opportun de tenter de définir ce que nous entendions par "cyclotourisme" sachant que ce terme est souvent imprécis dans la bouche de ceux qui l'emploient. Pour preuve les commentaires des après-midi de Tour de France quand l'allure d'un peloton roulant à 40 km/h est parfois qualifiée de "cyclotouriste" ! Cette mise au point fait l'objet de la **première partie** du cahier des charges en ces termes :

"... Les "cyclotouristes", affiliés ou non à la FFCT, peuvent se définir comme des pratiquants de la randonnée à bicyclette en dehors de toute compétition. Le mot randonnée a ici le même sens que lorsqu'il s'agit de randonnée pédestre c'est-à-dire la pratique d'un loisir sportif dans un esprit de découverte. La randonnée peut être pratiquée par tous, selon l'âge, la motivation et les goûts de chacun. Elle se déroule sur une demi-journée, une journée ou plusieurs jours, sur tous les terrains et parfois sur de longues distances. L'aspect sportif n'est donc pas minimisé, bien au contraire, mais il est ici bien compris, le randonneur cherchant avant tout à se faire plaisir, et préserver sa santé en découvrant ses limites et en les respectant."



Adaptations



▲ Fixation des porte-bagages évitant les colliers.



▲ Sécurité ! La direction peut tourner sans toucher le pied du cycliste !

Et en conclusion de cette première partie :

"... Comme dans toute activité sportive impliquant l'utilisation d'un matériel spécifique, le cyclotouriste a besoin d'une bicyclette parfaitement adaptée à sa pratique. Cette bicyclette doit avant tout lui faciliter la randonnée par son confort, son rendement et la qualité de ses accessoires."

La deuxième partie du cahier des charges consacre plusieurs chapitres au cadre du vélo de randonnée, à ses périphériques et à ses accessoires d'un point de vue technique. Sans entrer dans les détails on peut néanmoins citer :

Le cadre : le cahier des charges précise sa géométrie qui doit être telle que, par exemple :

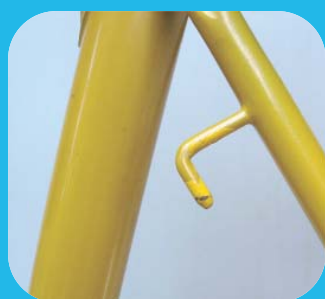
- Le bout de la chaussure placée sur la pédale ne touche pas la roue avant avec ou sans garde-boue.
- La chasse qui détermine la tenue de route soit adaptée à la présence éventuelle d'un sac à l'avant.
- La fourche et l'entretoise sous les haubans soient assez hautes pour permettre la fixation d'un garde-boue et dégager une hauteur suffisante pour le passage d'un pneu en fonction de sa section.
- Il soit doté d'attaches brasées pour la fixation des porte-bagages ou porte-sac. Etc.

Rappelons que la hauteur H d'un cadre est directement liée à la morphologie de son utilisateur (voir fiche pratique dans les pages suivantes). À la différence d'un cadre sur mesure le cadre d'un vélo de série ne peut proposer qu'une correspondance approximative entre la taille du cycliste et la hauteur du cadre. Les nécessaires adaptations pour une position confortable se font alors par le réglage des périphériques.

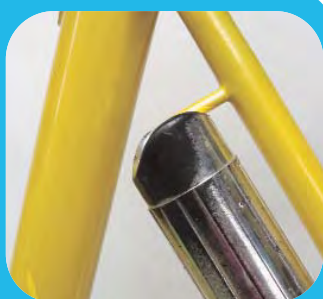
Les périphériques : (tige de selle, selle, poste de pilotage etc.)

Le cahier des charges précise les conditions de réglage de la tige de selle, de la selle, du guidon. Ces réglages doivent être effectués sans nuire à la sécurité du cycliste (selles en porte-à-faux, potence et tiges de sorties) mais en offrant des possibilités variées afin d'adapter le vélo à ses différents utilisateurs.

souhaitées



▲ Fixation simple et efficace d'une pompe.



▲ Dégagement suffisant sous l'entretoise.

Les accessoires : (garde-boue, porte-bagages, porte-sac, etc.)

Ils sont propres au vélo de randonnée et peuvent varier selon la conception et la finition du vélo. Tous doivent obéir aux mêmes critères de fiabilité et de sécurité. Ici on peut citer la fixation des garde-boue et porte-bagages s'ils existent ou la possibilité de les ajouter dans de bonnes conditions. Le cahier des charges aborde également des domaines comme celui des développements (le plus grand, voisin de 7 à 8 m, le plus petit égal au tour de roue).

Ce que ne dit pas le cahier des charges

Ce document s'adresse aux professionnels du cycle, fabricants ou simples monteurs. Ils ont leurs propres contraintes commerciales et également leur savoir faire. Il n'est pas question d'interférer dans leurs compétences dans la fabrication d'un vélo de série. Le cahier des charges ne comporte donc pas d'indication sur le choix de tel ou tel matériel en fonction de sa marque ou de ses caractéristiques. Peu importe la marque de la tige de selle pourvu qu'elle puisse être montée ou descendue dans les conditions précisées. Peu importe le choix de la roue-libre et des plateaux pourvu que la gamme ainsi offerte soit compatible avec les développements précisés ! Ce qui compte, c'est le résultat final ! C'est donc au professionnel de proposer un vélo dont les caractéristiques se rapprochent le plus de celles exposées dans le cahier des charges. Son degré de finition, la qualité de ses composants et son adaptabilité à son acheteur détermineront sans aucun doute son critère de qualité et... son prix !

Le prix d'achat d'un vélo de randonnée de série

C'est sans aucun doute le critère qui fait le plus réagir l'acheteur éventuel ! Abordable pour certains, trop cher pour d'autres, la notion de prix est sans doute la plus subjective si on ne l'associe pas à la qualité. Ici comme dans d'autres domaines c'est bien le rapport qualité/prix qui est à prendre en compte. Le vélo idéal serait un vélo simple, fiable et évolutif. Ce dernier point étant vraiment important à l'occasion d'un premier achat en offrant un prix attractif, l'acheteur pouvant par la suite faire évoluer son vélo selon ses goûts et son budget.

En conclusion

Nous espérons qu'une telle réalisation trouvera des échos favorables dans une industrie du cycle qui semble marquer le pas en France, notamment concernant les vélos dits de "compétition", c'est l'industrie du cycle qui le dit ! Paradoxalement les clients potentiels d'un vélo de randonnée de série ne sont sans doute pas tous licenciés à la FFCT. Dans ces conditions, nous pensons que ce nouveau vélo constituerait un bon outil, d'une part pour les cyclotouristes, FFCT ou pas, désireux de disposer d'un engin pratique conforme à leur budget et d'autre part pour les débutants qui frappent à la porte de nos clubs, souvent mal équipés et cherchant conseil pour l'achat d'un vélo. La commission technique s'est dotée d'un outil d'évaluation des vélos de randonnée en fonction des critères exposés plus haut ainsi que leur prix de vente. Cet outil permettra d'apporter une note globale au vélo en soulignant ses défauts et ses qualités. Expérimenté lors du Mondial du deux roues, il devrait permettre de présenter prochainement quelques-uns des vélos déjà présents sur le marché. Le but recherché étant de conférer à la FFCT un rôle d'expert en la matière.

Le vélo de série et la position du cycliste

La bicyclette est un engin de locomotion dont le moteur est le cycliste. C'est la force musculaire de ce dernier, son travail, qui va provoquer son déplacement. Pour ce faire, il est indispensable que la bicyclette soit en quelque sorte le prolongement du cycliste, c'est-à-dire qu'elle soit parfaitement adaptée à sa morphologie.

La bicyclette est un engin de locomotion dont le moteur est le cycliste. C'est la force musculaire de ce dernier, son travail, qui va provoquer son déplacement.

ment. Pour ce faire, il est indispensable que la bicyclette soit en quelque sorte le prolongement du cycliste, c'est-à-dire qu'elle soit parfaitement adaptée à sa morphologie. Dans le cas d'un vélo sur mesure ou un vélo dont le montage des différents composants est fait à la carte, il est relativement facile de disposer d'un ensemble homme/machine le plus élaboré possible. Il en est tout autrement lorsqu'on fait l'acquisition d'un vélo de série dont les éléments ne sont pas exactement et finement adaptés à l'acheteur.

Pour bien comprendre ce qui précède, on peut prendre l'exemple sur l'industrie du vêtement et du prêt-à-porter. Lorsque l'on achète un pantalon, la mesure de référence de base est le tour de ceinture. Certains proposent une longueur de jambes unique, d'autres en proposent une ou deux, et il est parfois possible de faire mettre les jambes à la bonne longueur, ceci indépendamment de la qualité générale de l'article. Il en est de même pour un vélo de série. Quels que soient ses composants, il sera nécessaire de l'adapter à son utilisateur ! Lors de l'achat d'un tel vélo il est donc indispensable de vérifier soigneusement si les réglages exposés ci-dessous sont bien réalisables.



Comment choisir son vélo ?

La référence de base pour le choix d'un vélo est la hauteur d'entrejambe du cycliste. (C'est le tour de ceinture du pantalon !)

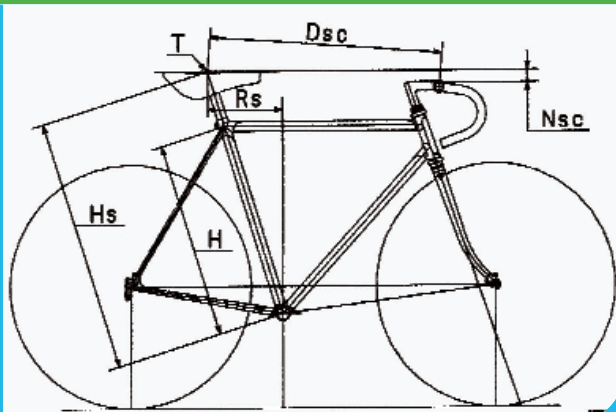
Rappel de la mesure de l'entrejambe

- 1/ Se placer debout contre un mur, le dos droit et les pieds nus, légèrement écartés de 10 cm environ.
- 2/ Placer une règle entre les jambes et la remonter fermement au contact du périnée.
- 3/ Tenir la règle bien horizontale et mesurer la distance du sol au-dessus de la règle. (Il est nécessaire de se faire aider pour effectuer une mesure précise).

La hauteur ainsi mesurée est la hauteur de l'entrejambe. Appelons-la **EJ** et notons qu'elle est proportionnelle à la hauteur des membres inférieurs du cycliste et non à sa taille selon une erreur généralement commise.

Cette mesure, que tout cycliste devrait connaître, est déterminante quant au choix du cadre et elle le sera aussi pour effectuer les différents réglages dans la mesure où un mauvais choix peut en affecter la précision voire les rendre impossibles.

Le croquis suivant représente 5 paramètres suffisants pour obtenir une bonne position de base sur un vélo de série.



Le choix du cadre

Un cadre de vélo est caractérisé par sa hauteur (H). Il s'agit de la distance entre l'axe de la boîte de pédalier et l'axe du tube horizontal à sa jonction avec le tube vertical. On admet que cette hauteur doit être égale aux $2/3$ de l'entrejambe soit $EJ \times 2/3$. Prenons l'exemple d'une valeur EJ égale à 78 cm, la hauteur H du cadre sera : $78 \times 2/3 = 52$ cm.

Notons que dans le cas des cadres dit "sloping" c'est-à-dire lorsque le tube supérieur n'est pas horizontal mais incliné vers l'arrière, la hauteur se mesure depuis l'axe de la boîte de pédalier jusqu'à l'horizontale passant par l'axe du tube à sa jonction avec le tube de direction.

Cette mesure est fondamentale dans le choix d'un cadre car elle est directement liée à la morphologie du cycliste. Il est donc indispensable que la hauteur du cadre choisi soit le plus près possible de la valeur idéale soit $EJ \times 2/3$. En effet pour un vélo de série, toutes les autres cotes du cadre seront en principe proportionnelles à sa hauteur. Ceci concerne notamment la distance Dsc soit la distance selle/guidon.

Les réglages

Le premier de tous et le plus logique est la hauteur de selle (Hs). Il s'agit de la distance entre l'axe de la boîte de pédalier (axe de la manivelle) et le dessus de la selle mesurée dans le prolongement du tube vertical. On admet que cette valeur est égale à : $EJ \times 0,880$. Dans notre exemple $Hs = 78 \times 0,880 = 68$ cm. (le "dessus de la selle" est le milieu du segment croissant/bec de selle).

Le calcul de cette hauteur suscite beaucoup de débats chez les spécialistes, certains la trouvant trop réductrice. Rappelons ici qu'il s'agit de déterminer une position de base à partir de laquelle et avec un peu de pratique chacun trouvera la position idéale.

Réglage de la hauteur de selle

▼ Milieu de la selle.



Dans un premier temps, positionner la selle de façon à ce que son centre (milieu du segment entre le bec et le croissant) soit positionné dans l'axe du tube vertical. Après avoir débloqué le serrage, monter ou descendre la tige de façon à obtenir la valeur Hs recherchée.

Cette mesure représente grosso modo la hauteur de l'entrejambe plus la longueur des manivelles plus l'épaisseur des semelles. Or si l'entrejambe est une mesure constante, il n'en est pas de même de l'épaisseur des semelles des chaussures qui peut varier d'un type de chaussure à l'autre (hiver, été). Quant à la longueur des manivelles, on considère que leur longueur théorique devrait être égale au $1/5$ de l'entrejambe. (dans notre exemple $L = 78/5 = 16$ cm environ) Sur un vélo de série, la longueur des manivelles est souvent standard soit 17 cm. Cette différence doit donc être également intégrée dans le calcul de la hauteur de selle.

Au passage, on peut noter que la qualité globale d'un vélo de série est améliorée s'il est proposé plusieurs longueurs de manivelle en fonction de la hauteur du cadre. Un bon compromis est résumé dans le tableau suivant :

Valeur de EJ	Longueur des manivelles
$72 < EJ < 78$ cm	16 cm
$78 < EJ < 87$ cm	17 cm
$87 < EJ < 93$ cm	17,5 cm

En reprenant notre exemple, un cycliste ayant des semelles fines et des manivelles standards de 17 cm devra donc descendre sa selle d'au moins 1 cm pour trouver la bonne position.

On peut vérifier sa pertinence de la façon suivante :

- Le cycliste, (muni de ses chaussures) est assis sur la selle.
- Mettre une manivelle dans le prolongement du tube de selle. Le genou doit être en extension complète lorsque le talon est posé sur la pédale.
- Poser les deux talons sur les pédales, il doit être possible de pédaler en arrière sans se déhancher.

Le deuxième réglage à effectuer est le recul de selle (Rs). Il détermine la position du cycliste par rapport aux pédales et a pour but de respecter le travail des articulations et notamment celles du genou. Rappelons que la bonne position du pied sur la pédale est obtenue lorsque l'articulation du gros orteil se trouve sur l'axe de la pédale.

Réglage du recul de selle

- Le cycliste assis sur la selle réglée à la bonne hauteur. Ses pieds chaussés sont en position sur la pédale, manivelle horizontale.
- Un fil à plomb passant juste devant la rotule doit tomber légèrement en avant de l'axe de la pédale.



Le vélo de série et la position du cycliste

Pour un réglage optimum du recul de selle il est nécessaire de disposer :

- 1/ D'une selle dont la partie horizontale du chariot est suffisamment longue.
- 2 /D'une tige de selle avec un déport arrière important.

Les trois paramètres exposés précédemment (H, HS, RS) ont permis au cycliste de se positionner sur la selle et par rapport



▲ Cette combinaison selle/tige ne permet pas d'avancer la selle ! Ici elle est positionnée hors des limites de sécurité !



▲ Impossible de reculer la selle ! Son centre est bien dans l'axe du tube, mais elle présente un important et dangereux porte-à-faux. Cette combinaison mériterait une tige de selle plus déportée vers l'arrière.



▲ Bonne combinaison ! Il est possible d'avancer ou de reculer la selle en respectant les limites de sécurité.

au mouvement de pédalage. Il en est deux autres relatifs au guidon ou d'une façon plus générale au "poste de pilotage" qui comprend le guidon lui-même, l'accès aux poignées de frein et aux manettes de dérailleurs intégrées le cas échéant.

La distance selle/guidon Dsc

Mesurée du milieu de la selle à l'axe de fixation du cintre, elle dépend de la longueur du cadre et de celle de la potence. Sur un vélo de série elle est imposée par la hauteur du cadre et est proportionnelle à cette dernière. La mesure Dsc n'obéit pas à des règles de mesures précises mais dépend beaucoup du cycliste lui-même, de sa morphologie et de sa pratique. Elle est adaptée aux membres supérieurs du cycliste et traduit la répartition de son poids sur le vélo. Elle peut être modulée en fonction de la longueur de la potence, seule pièce modifiable sur un vélo de série.

La hauteur de cintre Nsc

C'est la différence de niveau entre le milieu de la selle et le guidon au niveau de la potence. À bien observer les différents vélos présents sur nos randonnées, on peut mesurer les difficultés rencontrées par les cyclotouristes pour parvenir à une mesure Nsc compatible avec leur morphologie, difficultés augmentées par la disparition des potences à plongeur au profit des systèmes Ahead-set. Ceci concerne notamment les dames qui utilisent le plus souvent une mesure Nsc nulle c'est-à-dire une selle au même niveau que le guidon. Dans un vélo de série, il faut donc bien vérifier que cette mesure est modulable de façon simple. Plusieurs solutions sont possibles : Montée ou descente de la potence si cela est possible, retournement de la potence (on passe d'une potence "descendante" à une potence "montante") possibilité d'ajouter des cales de hauteur dans le jeu de direction etc. Le tout sans nuire, bien entendu, à la sécurité du cycliste.

Les paramètres Dsc et Nsc sont souvent subjectifs car fortement subordonnés à la pratique du cycliste, son âge, sa morphologie etc. Ils se mesurent le plus souvent "à l'œil" et selon ses sensations où habitudes. Néanmoins ils doivent être ajustés le plus possible car ils impactent fortement la notion de confort et de rendement.

Trop redressé, le cycliste appuiera de tout son poids sur la selle, sa colonne vertébrale sera trop droite et encaissera tous les chocs dus à la route. Trop allongé, son bassin basculera en

▼ Pas moins de 6 entretoises ont été nécessaires pour parvenir à la bonne hauteur ! Visiblement le cadre n'était pas "à la hauteur !".



avant provoquant des compressions du périnée et des douleurs dans les épaules et la nuque. (Il sera obligé de relever constamment la tête pour "voir en avant !").



▲ Bonne combinaison ! Un plongeur réglable en hauteur et une potence Ahead-Set réversible !



▲ Ici la potence est articulée permettant un réglage "à la demande !".

Pour en terminer avec ce mode opératoire succinct, un mot sur deux accessoires importants dans la détermination de la bonne position.

La selle



▲ Selle dame, évidée en son centre. Cette forme particulière est supposée éviter le point de compression du périnée. Pour être tout à fait efficace, son réglage doit être parfait, sinon le remède est pire que le mal !

Tordons le cou à une idée généralement admise chez les débutants qui veut que plus une selle est large et molle, plus elle est confortable ! La taille d'une selle est déterminée par deux mesures. La largeur du croissant (partie arrière) et sa longueur. La largeur du croissant détermine l'assise. Sur un vélo de cyclotourisme, cette largeur est d'environ 150 mm pour un homme et de 155 à 160 pour une dame. L'avant de la selle doit permettre le pédalage sans frottement. Il est donc nécessaire qu'elle soit suffisamment longue et suffisamment effilée. Si la selle est trop molle, les ischions (points d'appui du squelette en position assise) bénéficieront d'un confort relatif et séduisant ! Hélas leur enfoncement dans la selle provoque à la longue une compression du périnée beaucoup plus redoutable ! Sachons que la selle réputée la plus confortable ne le sera vraiment que si le cycliste est correctement positionné.

Le guidon

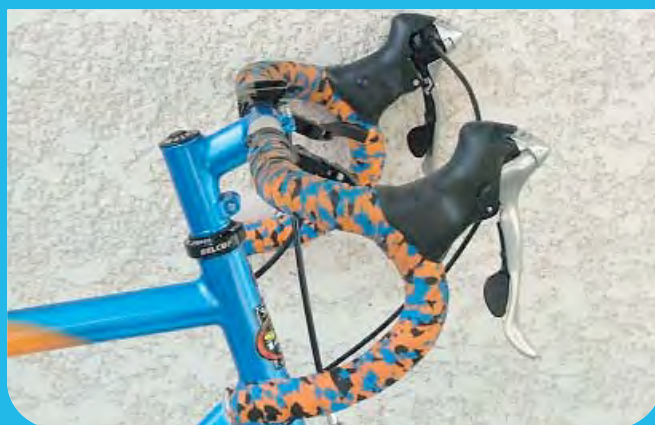
Il peut avoir des formes multiples (course, droit, papillon, etc.) Ne pas oublier qu'il doit permettre d'accéder facilement aux poignées de frein. Une fois les mesures Dsc et Nsc correctement déterminées, ne pas oublier de vérifier ce détail ! En prenant l'exemple d'un guidon dit "de course" la distance poignée/cintre du guidon doit être compatible avec la longueur des doigts et de la main. Cette compatibilité est obtenue par la profondeur du guidon (rayon de la partie courbée) et la position des poignées posées sur le cintre.

Dans un vélo de série de qualité, il serait tout à fait aberrant qu'un cadre de petite taille soit proposé avec le même guidon qu'un cadre de grande taille !

▼ La profondeur du cintre est correcte. Elle permet de saisir les poignées de freins sans effort.



▼ Ici la distance cintre/poignée est réduite. Son utilisateur (trice) n'aura aucun mal à atteindre la poignée.



La chaîne

Elle gambade de pignon en pignon et saute sur les plateaux, un maillon à l'endroit, un maillon à l'envers ! À trop jouer, elle finit par s'étirer, craquer, voire se rompre. Et alors le cycliste déchaîné n'est pas celui qu'on croit !



Avec la crevaisson, le saut de chaîne est sans doute l'incident le plus courant et le plus redouté du cycliste. Il se traduit toujours par un arrêt sur le bord de la route et au final des mains noires de cambouis qu'il faut bien essuyer quelque part avant de reprendre la route. Son entretien et son nettoyage sont les opérations les moins prisées et pourtant indispensables au bon fonctionnement de nos transmissions indexées. Les plus réticents se demandent parfois comment des engins aussi élaborés que nos vélos modernes utilisent encore un accessoire aussi peu séduisant. La question n'est pas nouvelle et par le passé certains constructeurs ont tenté d'y répondre en proposant des transmissions à courroie crantée – sur certains vélos Peugeot notamment – ou des transmissions acatènes, c'est-à-dire sans chaîne, par arbre et pignons coniques comme sur les motos routières BMW.

Pourquoi une chaîne ?

Son atout principal dans une transmission est son rendement mécanique maximum, très en vogue dans le milieu cycliste et dans lequel l'homme est le moteur. Le milieu automobile l'a abandonnée au profit des courroies au rendement moindre mais ici les chevaux perdus ont moins de conséquences que sur la mécanique humaine. Seul le milieu de la compétition motocycliste a conservé la chaîne comme élément de la transmission.

Abandonnons l'idée séduisante d'un moteur rugissant et d'une poignée de gaz qu'il suffit de tourner. Revenons sur terre pour détailler la chaîne de vélo.

Sa composition

Son élément de base est le maillon. Cet élément mécanique, apparemment simple, est en réalité plus complexe qu'il n'y paraît. Il est composé de diverses petites pièces articulées. Il existe deux sortes de maillons :

Le maillon interne

C'est le plus complexe. Il est composé de deux rouleaux mobiles qui viennent au contact des dents des plateaux et des pignons de la roue libre ou plus exactement entre deux dents. C'est sur eux que s'exerce en premier la force du pédalage. Ces rouleaux sont assujettis par deux plaquettes qui les maintiennent. Ces plaquettes sont dites internes et comportent une douille pour recevoir le rouleau.



Le maillon externe

Chaque maillon ainsi constitué est relié au maillon suivant par deux autres plaquettes qui forment le maillon externe. Sur les chaînes pour 9 et 10 vitesses, ces plaquettes externes ont un profil particulier pour faciliter l'accrochage sur les dents des plateaux et pignons. Les deux maillons sont reliés entre eux par un axe, petite pièce cylindrique autour de laquelle les rouleaux peuvent tourner librement. Une chaîne est donc faite d'une succession de maillons internes et externes et, quelle que soit sa longueur, le nombre de maillons externes est le même que celui de maillons internes. Sa longueur s'exprime donc en nombre pair de maillons.



▲ Plaquettes externes.

Ses dimensions

Outre sa longueur une chaîne se caractérise par sa largeur et son pas.

La largeur

Il s'agit de la largeur "hors tout de la chaîne" qui correspond, en général, à la largeur prise au niveau des axes ou des plaquettes externes. Cette dimension est déterminante car elle varie en fonction de la transmission du vélo et plus particulièrement du nombre de pignons de la roue libre. Jusqu'à 8 vitesses la largeur était comprise entre 7,1 et 7,4 mm. On sait que pour réaliser des transmissions à 9 et 10 vitesses, les constructeurs ont dû diminuer l'intervalle entre les pignons de la roue libre et diminuer également l'épaisseur des pignons. Dès lors, les chaînes devenues trop larges ont vu leur largeur diminuer également. Actuellement une chaîne 9 vitesses a une largeur de 6,5 mm et cette dimension passe à 6 ou 5,99 mm pour une 10 vitesses. Avant d'acheter une chaîne : il est donc absolument nécessaire de vérifier sa compatibilité avec la transmission à laquelle elle est destinée. Sur les emballages cette spécificité est indiquée sous la forme 8 V — 9 V ou 10 V — (V pour vitesses ou S pour speed).



Le pas

C'est la distance qui sépare deux axes et c'est aussi celle qui sépare deux intervalles situés de chaque côté des dents d'un plateau ou d'un pignon de la roue libre. Cet intervalle, ou pas, est égal à 12,7 mm, il représente la moitié du pouce anglo-saxon (25,4 mm). Ce pas est celui en usage sur tous nos vélos de route ou VTT et ne figure donc pas sur les emballages des chaînes. Néanmoins il est utile de le connaître pour comprendre les conséquences de l'usure de la chaîne.



La chaîne

Son usure

La chaîne est soumise à des efforts importants en torsion et en étirement.

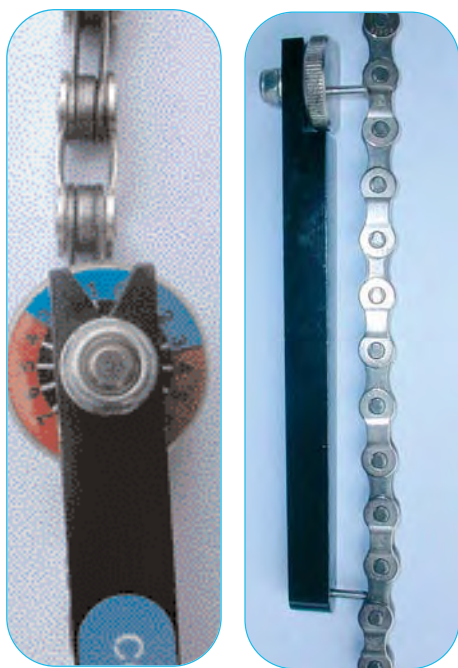
• La torsion

Elle intervient lorsque plateau et pignon ne sont pas alignés, soit dans la majorité des cas. Cette torsion peut-être importante lorsque la chaîne est " très croisée " sur le plateau médian et sur le grand pignon par exemple.

• L'étirement

C'est l'effort le plus important. Il survient à chaque phase du pédalage lorsque la chaîne entraîne la roue libre. À la longue, les maillons s'allongent et augmentent la valeur du pas qui ne correspond alors plus à l'intervalle entre deux dents des plateaux ou des pignons. La chaîne aura alors tendance à creuser la dent d'appui et modifiera ainsi son profil.

Au fil du temps, pignons et plateaux seront détériorés d'où la nécessité de vérifier l'usure, c'est-à-dire l'allongement de la chaîne.



Comment vérifier l'allongement de la chaîne ?

Pour les plus perfectionnistes et les mieux outillés, il existe des instruments de mesure, faciles à utiliser et qui permettent d'anticiper une usure rédhibitoire. En général, il s'agit d'une jauge permettant d'apprécier la distance entre un certain nombre de maillons. Cette jauge peut être mécanique (voir photo) ou électronique pour les plus sophistiquées.

En l'absence d'outil spécialisé, il existe une façon simple de vérifier que la chaîne est toujours bonne pour le service. Il suffit de la placer sur le grand plateau et de tirer sur l'axe d'un maillon. Si la chaîne est en bon état, cette action ne doit déplacer que les deux maillons de part et d'autre de l'axe. Si le nombre de maillons déplacés est supérieur, on peut en conclure que la chaîne est trop étirée et qu'il est alors nécessaire de la changer.

Quelle longueur de chaîne ?

Il n'y a pas de recette ni de formule savante pour calculer la longueur de chaîne idéale adaptée à la transmission d'un vélo. La longueur, exprimée en nombre de maillons, dépend essentiellement du nombre et de la taille des pignons de la roue libre et du nombre et de la taille des plateaux. On peut y ajouter aussi la marque et type des dérailleurs. Dès lors comment faire ? Une bonne indication est la suivante :

- Placer la chaîne sur le plus petit plateau et sur le plus petit pignon de la roue libre alors utilisé. En général il s'agit du 4^e en partant du plus grand. Exemple : Une transmission 48x38x28 et une cassette 13x14x15x16x17x19x21x23x26, on placera la chaîne sur la position 28/19. Elle doit passer alors à 2 cm environ du galet supérieur du dérailleur.

- Placer la chaîne sur le grand plateau et sur le plus grand pignon de la roue libre alors utilisé. En général le 4^e en partant du plus petit. Les deux galets du dérailleur doivent être alignés selon un axe perpendiculaire au sol. On peut toujours ajouter ou retrancher un ou deux maillons selon les configurations de la transmission et notamment dans le cas où la cassette comprend des grands pignons de 28 ou 30 dents.



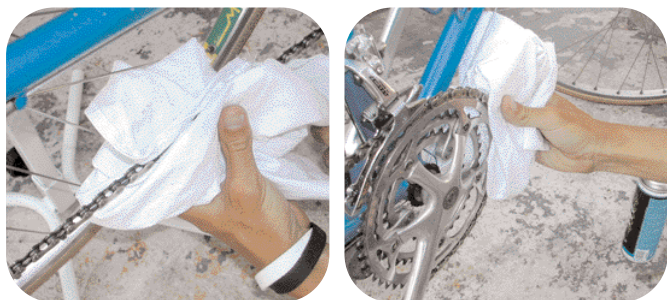
Son entretien

Il consiste en deux opérations successives, le nettoyage et la lubrification.

Outillage nécessaire : des chiffons, un dégraissant et un lubrifiant. Ces deux produits sont, en général, vendus sous forme d'aérosols, ils sont complémentaires. L'un, le dégraissant, élimine l'autre, le lubrifiant. Ne pas utiliser de dégraissants ou lubrifiants lourds tels l'essence, le gazole ou tout autre produit dont l'usage n'est pas réservé à la chaîne de vélo. Et du savon... pour les mains !

Le nettoyage

Outre l'usure due aux forces dynamiques que nous venons de voir, la chaîne est également soumise à des projections d'eau et d'impuretés en provenance de la route ou du chemin. Il s'agit essentiellement de projections de sable ou de terre. À la longue ces matières s'agglutinent à la graisse provoquant un dépôt abrasif nuisible à l'ensemble de la transmission. Ce dépôt attaque non seulement les éléments de la chaîne mais aussi les dents des pignons et plateaux. Il est donc indispensable de nettoyer la chaîne régulièrement et au moins après chaque sortie " à risque " c'est-à-dire par mauvais temps et chemins boueux.



- Placer la chaîne sur le grand plateau et sur un pignon intermédiaire de la roue libre.
- Tout d'abord et à l'aide d'un chiffon, bien essuyer toute la longueur de façon à enlever le plus possible de cambouis. On peut faire tourner la transmission à l'envers et serrer la chaîne dans la main tenant le chiffon.
- Une fois le plus gros du cambouis retiré, répéter l'opération à l'aide d'un chiffon imbibé de dégraissant. Renouveler l'essuyage autant que nécessaire. Pour les chaînes très encrassées, il est possible d'utiliser une vieille brosse à dent et beaucoup de patience pour nettoyer chaque maillon.
- Bien sécher la chaîne en fin d'opération.

À savoir

- Il est préférable, dans la mesure du possible, de ne pas pulvériser le dégraissant directement sur la chaîne pour éviter qu'il n'entre entre axes et rouleaux.
- L'opération de nettoyage est longue et salissante, mais nécessaire.
- Les chaînes neuves sont grasses au toucher. Cette matière est destinée à les protéger pendant leur stockage et ne peut en aucun cas servir de lubrifiant. Il est donc indispensable de bien les dégraisser avant montage. Ici l'opération est plus facile en l'absence de matières salissantes.

La lubrification

Une chaîne sèche est soumise à l'oxydation et à une usure prématurée. Elle est également bruyante et fonctionne mal lors des passages des vitesses. Il est donc indispensable de la lubrifier et il faut insister sur la qualité du lubrifiant.

Il doit être suffisamment fluide pour bien pénétrer dans les éléments du maillon et pas trop gras pour amalgamer le moins possible d'impuretés. En général, les produits du commerce spécialisé répondent bien à ce besoin.

- On peut, soit pulvériser directement le produit sur la chaîne, soit le passer avec un chiffon imbibé. Dans le premier cas, le risque est que du lubrifiant se répande sur les divers éléments proches soit les roues, les pneus ou le cadre. Le chiffon imbibé permet d'éviter ces inconvénients.
- Une fois le lubrifiant passé sur la chaîne, faire tourner plusieurs fois la transmission en changeant de pignons et de plateaux. Cette opération a pour but de " faire travailler " la chaîne dans tous les sens et donc de favoriser la pénétration du lubrifiant, là où il doit être, c'est-à-dire au cœur des maillons.

- Toujours en faisant tourner la transmission, bien essuyer les plaquettes. C'est ici que se trouve la graisse inutile qui provoque le cambouis.

À savoir

La lubrification doit être légère. Mieux vaut renouveler souvent l'opération nettoyage/lubrification. L'idéal étant après chaque sortie, mais nul n'est parfait !

Quelles chaînes ?

Actuellement et sur le marché français les marques de chaînes les plus courantes sont tout d'abord celles des grandes marques **Campagnolo** et **Shimano**.

Ces deux fabricants recommandent de les utiliser avec les composants de la marque et notamment dans les groupes haut de gamme. Ceci est surtout vrai pour Shimano dont l'indexation avant est facilitée par les chaînes adaptées. Deux autres marques sont intéressantes à plus d'un titre. Il s'agit de **SRAM** bien connu pour ses composants VTT et **Connex** (Wippermann). Ces deux fabricants proposent des chaînes toutes largeurs et compatibles avec les transmissions Campagnolo et Shimano. Leur qualité est excellente. Outre leur compatibilité, ces chaînes sont très faciles à monter et démonter grâce à leur maillon spécial. Cet avantage est indéniable pour ceux que la mécanique rebute, d'autant que les deux fabricants emblématiques cités plus haut proposent des systèmes plus sophistiqués. Nous y reviendrons quand il sera question de monter une chaîne neuve.

Si la marque Connex n'est pas encore très répandue chez nous, SRAM au contraire est disponible chez pratiquement tous les vélocistes et grandes surfaces ayant un rayon consacré au vélo. Il faut également noter la marque **KMC** qui produit des chaînes haut de gamme et chez nous, en France, **Mavic** et **Stronglight** pour des chaînes 10 vitesses uniquement.

▼ Chaîne Stronglight SR 10



La chaîne

Changer la chaîne

OUTILAGE NÉCESSAIRE

- Un dérive-chaîne
- Chiffons pour la chaîne et savon pour les mains !
Le dérive-chaîne est l'outil indispensable pour effectuer l'opération, sauf à utiliser pour des maillons spéciaux proposés par certaines marques.

Toutes les marques d'outillages pour cycle le proposent et il est présent dans les rayons des vélocistes ou magasins grande surface du sport. On le trouve également dans la plupart des outils multifonctions du marché. Cet outil doit être de bonne qualité et ceci est surtout vrai pour les chaînes étroites 9 ou 10 vitesses. Les grandes marques telles Campagnolo ou Shimano commercialisent leur propre dérive-chaîne adaptés aux chaînes haut de gamme de leurs groupes.



Les trois actions

- A - Démontage de la chaîne usée.
- B - Mise à la bonne longueur de la chaîne neuve.
- C - Montage de la chaîne neuve.

A - Démontage de la chaîne usée.

Il faut chasser un axe de son logement afin de séparer deux maillons. La chaîne sera alors " ouverte ". Ici, pas de précautions particulières puisque la chaîne usée ne sera pas réutilisée. Si la chaîne comporte des axes creux, cherchez bien, il en existe au moins un qui ne l'est pas !



1 - Engager un maillon dans le dérive-chaîne. **Veiller à ce qu'il soit bien enfoncé** dans son logement.



2 - Visser la poignée jusqu'à ce que le poinçon vienne en contact avec l'axe du maillon. Avant de continuer l'opération, **vérifier que le poinçon est bien en place**, au milieu de l'axe.

3 - Continuer à visser. Au début, une légère résistance se fait sentir. En effet, l'axe est engagé en force dans la plaquette. **Au fur et à mesure que l'on visse, l'axe sort du maillon.**



4 - Chasser complètement l'axe et dévisser le poinçon jusqu'à ce qu'il sorte complètement de la chaîne et revienne à sa position initiale. **La chaîne est ouverte et peut être alors retirée.**



B - Mise à la bonne longueur de la chaîne neuve (cas général)

Une chaîne neuve, dans son emballage, comprend environ 114 à 116 maillons et il est presque toujours nécessaire de la raccourcir avant de la monter sur la transmission. Pour déterminer la bonne longueur, il suffit de la comparer à celle que l'on vient de démonter en les allongeant sur le sol par exemple. À cette occasion on pourra constater que l'allongement d'une chaîne usée est spectaculaire puisque pouvant atteindre la longueur d'un demi-maillon dans le meilleur des cas.



1 - Repérer alors le nombre de maillons à retirer. Attention : Il est nécessaire de conserver un maillon intérieur à un bout de la chaîne et un maillon extérieur à l'autre bout.

2 - Reprendre les opérations de démontage jusqu'au point 3. Ensuite les choses deviennent plus délicates !

3 - Chasser progressivement l'axe mais attention ! **Il ne faut absolument pas le retirer totalement** comme nous l'avons fait lors du démontage. En fin d'opération il est indispensable qu'**environ 1 mm de l'axe dépasse du côté intérieur de la plaquette** et ceci pour faciliter le remontage de la chaîne. En effet, il est impossible de remonter un axe qui aurait été totalement retiré de l'ensemble. Pour y parvenir, il est nécessaire de **chasser l'axe jusqu'au trois-quarts de sa longueur**. Ensuite **retirer le poinçon** et essayer d'**ouvrir la chaîne par simple torsion des plaquettes** et sans avoir à les déformer. Si elle ne s'ouvre pas, engager à nouveau le dérive-chaîne et continuer à chasser l'axe par quart de tour successifs.



Seule une grande habitude de l'opération vous permettra de la mener à bien facilement. Si vous êtes inexpérimentés, **soyez prudents ou entraînez-vous sur la chaîne usée** que vous venez de démonter. Elle ne risque plus rien.

Campagnolo et Shimano

Ces marques proposent des chaînes dont l'ouverture ne peut se faire à n'importe quel endroit ou bien nécessitent un outillage spécial. Les opérations B et C ne les concernent donc pas. Ces opérations, bien que réalisables par tout cyclotouriste, nécessitent tout de même un peu d'habitude et de bonnes connaissances des particularités propres à chaque marque. En général, les chaînes neuves comportent, dans leur emballage, un mode opératoire détaillé que vous pouvez aussi trouver sur les sites Internet des marques respectives : www.shimano.fr ou www.campagnolo.com. Ici le meilleur conseiller ou intervenant est votre vélociste.

SRAM ou Connex

Elles ne présentent pas de difficultés particulières et les opérations décrites ci-après sont facilement réalisables.

C - Montage de la chaîne neuve



1 - Positionner la chaîne de façon à ce que l'axe qui dépasse du maillon extérieur soit vers vous, ceci pour faciliter la manipulation du dérive chaîne en fin d'opération !

2 - Prendre la chaîne par le bout "maillon intérieur" (celui qui ne supporte pas l'axe) et **l'engager** sur les dents du grand plateau et celles d'un pignon de la roue libre (à travers la fourchette du dérailleur avant).

3 - L'enrouler ensuite sur les galets du dérailleur (devant le galet supérieur et derrière le galet inférieur).



4 - Après passage derrière le galet inférieur, **tirer la chaîne** de façon à ce que les deux bouts se joignent entre plateau et galet. Pour éviter qu'elle ne se déplace en s'enroulant sur la roue libre, il est possible de la bloquer en actionnant la manette du dérailleur avant vers le plateau médian.



5 - Engager le maillon intérieur dans le maillon extérieur comprenant l'axe. Si vous avez réussi le point 4 précédent, vous n'aurez aucune difficulté à accrocher les deux maillons et les rendre solidaires (provisoirement).



6 - La chaîne est maintenant en place sur la transmission, l'axe dépasse de votre côté, **il ne reste plus qu'à le remettre en place à l'aide du dérive-chaîne** qui ne mérite plus son nom.

7 - Positionner la chaîne dans l'outil et **emmener le poinçon au contact de l'axe. Visser le poinçon.** Au début une légère résistance se fait sentir. Il est normal qu'elle se manifeste à condition que l'axe du maillon progresse dans son logement. Dans le cas contraire, ne pas insister et repositionner le maillon sur le dérive-chaîne. **Renouveler l'opération de vissage jusqu'à ce que l'axe soit entièrement entré dans son logement.** Selon les chaînes il peut légèrement dépasser de chaque côté du maillon ou affleurer les deux plaquettes. Prendre exemple sur les autres maillons de la chaîne.



8 - La chaîne est maintenant " fermée ", il reste à vérifier son fonctionnement. Tout d'abord le maillon verrouillé ne doit pas être " dur ". En d'autres termes, si vous pliez la chaîne au niveau de ce maillon, celui-ci doit reprendre aussitôt sa position initiale, rouleaux et plaquettes tournant librement autour de l'axe. Dans le cas contraire et après avoir vérifié que l'axe est bien en place, **saisir la chaîne de part et d'autre du maillon verrouillé et exercer des forces latérales** comme si vous vouliez la casser.

9 - Faire tourner la transmission en arrière, la chaîne doit passer **librement et sans à coup** sur les pignons de la roue libre et surtout sur les deux galets. Le moindre sursaut à leur passage indique que votre maillon est encore " dur ". Reprendre alors l'opération au point 7.

Cas particuliers

▼ Maillon de fermeture SRAM Power-Link.



Les chaînes à maillon de fermeture spécial type SRAM (PowerLink) ou Connex (ConneX Link).

La mise à longueur et la fermeture de ces chaînes sont beaucoup plus simples et c'est pourquoi on les aime. Le maillon spécial de fermeture appelé parfois " attache rapide " est en réalité un maillon externe dont chaque plaquette comporte à une extrémité un axe et à l'autre un dispositif qui permet de solidariser le maillon des maillons précédent et suivant, puis de bloquer l'ensemble. L'opération de démontage se fait tout aussi facilement.

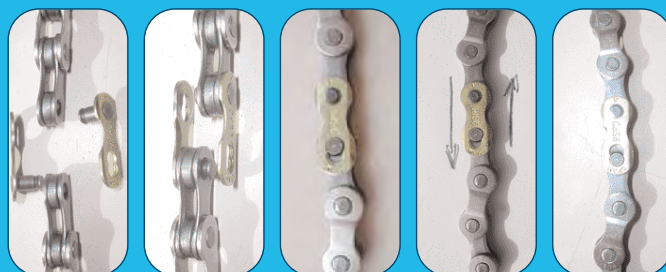
• MISE À LONGUEUR

Une fois la bonne longueur établie, il suffit de couper la chaîne selon la méthode A, mais ici on gardera à chaque bout deux maillons internes. Il faut donc retirer complètement deux axes.

• FERMETURE DE LA CHAÎNE

- Placer les plaquettes "tête bêche" et enfiler chaque axe dans les maillons à joindre.

- Lorsque chaque axe est bien positionné dans le plus gros trou de la plaquette, tirer sur la chaîne et de chaque côté.



Les trois maillons sont verrouillés.

• OUVERTURE DE LA CHAÎNE

(pour nettoyage ou rectifier la mise à longueur)

- Repérer le maillon de fermeture reconnaissable soit à sa couleur soit à la forme de la plaquette.

- Pincer les deux plaquettes en leur centre et rapprocher les maillons situés de part et d'autre. La chaîne est alors déverrouillée et peut être ouverte en retirant les plaquettes.

• CE QU'IL FAUT SAVOIR

- Les maillons de fermeture ne sont pas interchangeables d'une marque à l'autre.

- Les maillons de fermeture sont spécifiques à un modèle de chaîne selon sa largeur. (Un maillon de chaîne 9 vitesses ne peut fermer une chaîne 10 vitesses).

- Lorsqu'on change de chaîne il faut changer de maillon, le maillon neuf étant compris dans l'emballage.

- Si votre chaîne le prévoit, il est utile d'avoir dans sa trousse de dépannage un maillon de fermeture, même usé. Il est le complément naturel du dérive-chaîne.

Il est temps de vous laver les mains !

La roue-libre

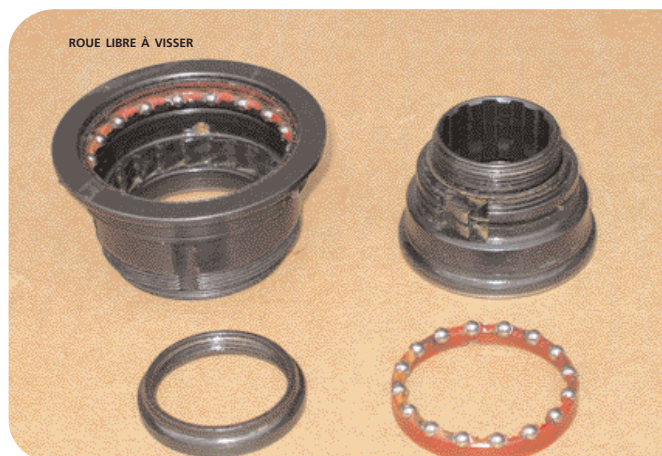
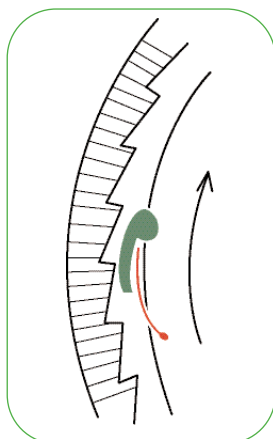
Clic, clic, clic... c'est l'agréable mélodie qu'émet la roue arrière lorsque nous arrêtons de pédaler dans un faux plat descendant. Cette agréable musique émane d'un petit mécanisme bien caché sous l'amas des pignons, ce qui le rend un peu mystérieux. D'autant plus mystérieux qu'il émane d'une cassette ! Y aurait-il de l'Harpagon chez les cyclotouristes ?

La roue-libre est le dispositif de la transmission qui permet au vélo de continuer à avancer, sur son élan, sans que le cycliste agisse sur les pédales. La roue arrière est alors " libre " c'est-à-dire qu'elle continue à tourner tandis que les pignons, la chaîne et le pédalier sont immobiles – ainsi que les jambes du cycliste par la même occasion ! Pour l'anecdote, citons le dispositif inverse ou transmission " à pignon fixe " dans lequel le cycliste est toujours contraint de tourner les jambes même sur son élan ou en descente. Le pignon fixe est surtout utilisé sur les vélos de compétition sur piste même si quelques routiers l'adoptent pour leur entraînement au creux de l'hiver. Notons également qu'une roue-libre n'est pas obligatoirement associée à un dérailleur et plusieurs pignons puisqu'il existe des transmissions mono-pignon telles celles qui équipaient le vélo de notre grand-père, par exemple.

Comment ça marche ?

Nous verrons un peu plus loin qu'il existe deux types de roues-libres mais toutes fonctionnent sur le même principe, celui de la " roue à rochets ". Selon le Petit Larousse il s'agit de roue à dents taillées en biseau de façon à ne pouvoir soulever que dans un sens un cliquet qui l'immobilise dans l'autre sens.

Croquis n° 1 : seul le moyeu tourne, le cycliste fait donc " roue libre ". La roue à rochet est immobile et balayée par les ressorts qui, au passage des dents, produisent le " clic-clic-clic " que nous aimons tant entendre dans les descentes.



▲ Sur la partie gauche, la roue à rochets, sur la partie droite, les cliquets. ▼

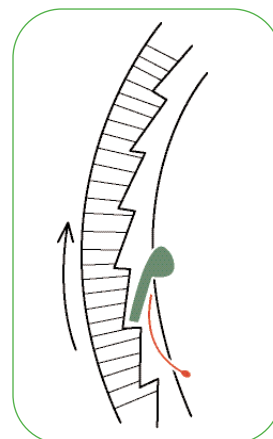


MOYEU À CASSETTE

C'est sans doute un peu compliqué et il faut simplement retenir deux choses : les dents en biseau et les cliquets. Les croquis ci-dessous vont nous en apprendre davantage. Ils représentent la roue à rochet et les cliquets (en vert) soulevés par un petit ressort (en rouge). La partie de la roue-libre qui porte les dents est solidaire des pignons, la partie qui porte les cliquets et leurs ressorts est solidaire du moyeu.

Ce dispositif assez simple ne date pas d'hier, il fut inventé en 1890 par le français Noyelle. Il se trouve bien caché au cœur des roues-libres et nous verrons un peu plus loin comment y accéder si nécessaire.

Croquis n° 2 : le cycliste a décidé de pédaler, la roue à rochet, par l'intermédiaire des pignons, se met à tourner et sous l'effet des ressorts, les cliquets remontent dans les encoches solidarissant ainsi pignons et moyeu. On dit alors que la roue est servie ou en prise !



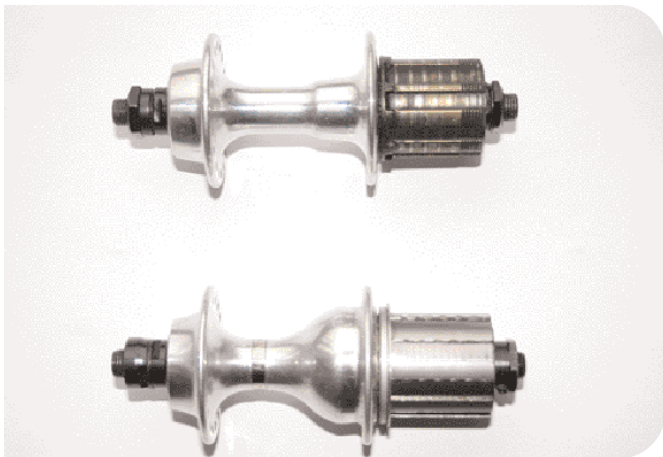
Les différentes roues-libres

Roues libres "à visser" : comme leur nom l'indique, elles sont vissées sur le filetage du moyeu arrière. Elles sont donc un élément extérieur au moyeu. Ces roues-libres ont pratiquement disparu des vélos de route et n'existent plus sur le marché que dans des versions bas de gamme. Malgré tout, beaucoup de cyclotouristes en sont encore équipés et doivent faire face à de grosses difficultés d'approvisionnement quand il s'agit notamment de changer les pignons.



▲ Moyeu et roue-libre à visser.

Roues-libres à cassette : ce sont des roues-libres intégrées dans le moyeu. Ici, roue-libre et moyeu ne font qu'un, même si les deux éléments sont séparables à des fins d'entretien ou de réparation. Elles équipent maintenant la plupart des vélos de route ou VTT et ont complètement supplanté la roue libre à visser.



▲ Moyeu à cassettes.

Anatomie des moyeux à cassettes

Ils comportent deux parties distinctes :

- Le moyeu proprement dit avec axe et roulements
- La partie roue-libre qui, vue de l'extérieur, se présente sous la forme d'un corps cylindrique cannelé qui reçoit les pignons.

Les deux parties sont solidaires l'une de l'autre selon des modes différents suivant les marques.

Les pignons et leurs entretoises

Ils sont enfilés sur les cannelures et maintenus par un écrou vissé du côté extérieur. Cet écrou comporte, en son centre, des crans qui servent à le dévisser ou à le visser.

Avant de passer au démontage et remontage des pignons, il est bon de rappeler les principes suivants :

- Deux grands constructeurs, Shimano et Campagnolo, ont imposé leurs standards aux autres constructeurs. Ceci concerne notamment la forme des cannelures sur lesquelles sont enfilés les pignons. Il existe donc un standard Shimano et un standard Campagnolo. Tous les autres constructeurs de roue-libre ou moyeux ont donc fait un choix. Les moyeux SRAM, par exemple, sont au standard Shimano tandis que Mavic propose, pour ses roues arrière, des moyeux au standard Campagnolo ou au standard Shimano.

- Les pignons d'un standard ne sont pas adaptables sur un corps de moyeu de l'autre.

Les pignons sont séparés par des entretoises dont le diamètre et l'épaisseur peut varier selon les critères suivants :

- Le diamètre : il dépend du standard choisi.
- L'épaisseur : elle dépend du standard et du nombre de vitesses que comprend la transmission. Une roue-libre 10 vitesses ayant le même encombrement qu'une 8 ou 9 vitesses, on comprend que les entretoises puissent être d'épaisseurs différentes. Cette remarque est également valable pour les pignons qui sont d'épaisseurs différentes selon le nombre de vitesses.

Les entretoises sont spécifiques au standard et au nombre de vitesses.

De la roue-libre à visser à "la cassette"

Il y a quelques années, les roues-libres ont vu leur nombre de pignons augmenter pour arriver aux 10 vitesses actuelles. Pour loger ces 9 ou 10 pignons il a fallu augmenter l'écartement des haubans de 125 à 130 mm et rétrécir un peu celui des moyeux. Le moyeu comportant deux roulements situés sur ses faces externes, le roulement le plus à droite (côté roue libre) devenait trop éloigné du cadre, créant ainsi un porte-à-faux mécanique nuisible à la solidité de l'axe. D'où la nécessité pour les constructeurs de modifier la conception de l'ensemble roue-libre, moyeux. Le corps de la roue-libre vient maintenant épauler l'axe en l'aidant à supporter le porte-à-faux et chez Shimano on a même déplacé le roulement pour le placer à l'extrémité du corps. Ce moyeu à roue-libre incorporée est aussi appelé moyeu à cassette.

La roue-libre

Démontage et remontage des pignons sur les moyeux à cassettes

Pourquoi ?

Cette opération peut être réalisée par tout cyclotouriste et entre dans l'entretien de base de la bicyclette. Elle est nécessaire pour changer les pignons lorsqu'ils sont usés, pour les nettoyer lorsqu'ils sont trop encrassés et enfin pour vérifier l'état du corps de la roue-libre.

OUTILAGE NÉCESSAIRE

- Un démonte roue libre adapté à la marque du moyeu cassette. Noter que certains d'entre eux disposent d'un manche solide ainsi que d'un guide. Ces deux derniers détails ne sont pas indispensables mais constituent "un plus" de l'outil.
- Un fouet à chaîne.
- Eventuellement une clé plate ou à œil selon le modèle du démonte roue libre.

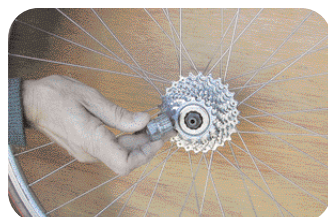


Ces outils sont courants et disponibles chez les vélocistes ou dans les présentoirs des magasins de sport.

Mode opératoire

Démontage

- 1 – Retirer entièrement le blocage rapide (ne pas perdre les ressorts coniques !)
- 2 – Placer la roue devant soi, roue-libre vers l'avant.
- 3 – Introduire le démonte roue-libre dans l'écrou de serrage des pignons. L'enfoncer complètement dans le corps de la roue-libre.



- 4 – Positionner le fouet à chaîne, côté gauche, en l'engageant sur un des plus grands pignons (l'avant-dernier par exemple).



- 5 – Appuyer simultanément sur la manche du fouet à chaîne et sur le manche du démonte roue-libre (ou sur celui de la clé plate) Procéder par appuis brefs jusqu'à ce que l'écrou soit dévissé puis le retirer complètement.



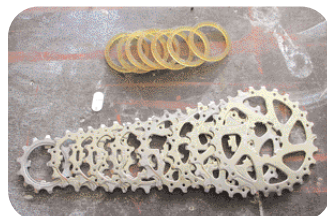
Les pignons sont alors libres et il est possible de les retirer ainsi que leurs entretoises.

Le corps de la roue-libre est maintenant parfaitement visible, vérifier l'état des cannelures car les pignons peuvent les avoir marquées fortement. Vérifier l'absence de jeu en le manipulant latéralement. En présence de défauts (fortes marques ou jeu) il sera peut-être préférable de changer le corps.

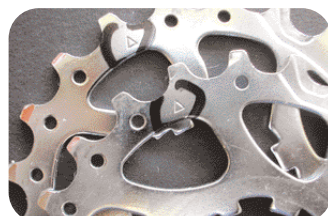


Remontage

- 1 – Placer sur la table ou sur l'établi les pignons à remonter en les rangeant du plus petit au plus grand.



- 2 – Enfiler le plus grand sur les cannelures. Attention il n'existe qu'une solution et une seule. En regardant les pignons de plus près, on peut constater que certains crans sont différents des autres. Chez Shimano, l'un est plus petit que les autres, chez Campagnolo c'est la forme qui diffère. Ce dispositif est destiné à enfiler tous les pignons dans le bon ordre de façon à favoriser l'indexation, il ne faut donc pas forcer si un pignon ne rentre pas. Pour l'anecdote, ce dispositif s'appelle un "détrompeur". C'est tout dire !



▲ Chez Campagnolo, il suffit d'aligner les flèches de chaque pignon...

- 3 – Positionner ensuite une entretoise (ici pas moyen de se tromper) et continuer jusqu'au plus petit pignon.

- 4 – Placer la roue à plat et positionner l'écrou de serrage à l'entrée du filetage. (Il aura été au préalable essuyé et muni

d'un peu de graisse).

Cet écrou possède un filetage fin et qui peut donc facilement s'abîmer s'il est mal engagé. Pour éviter toute mauvaise manœuvre, procéder comme suit :

- Poser l'écrou sur le dessus de son logement.
- Effectuer un quart de tour en arrière (sens du dévissage) puis le visser doucement à la main.

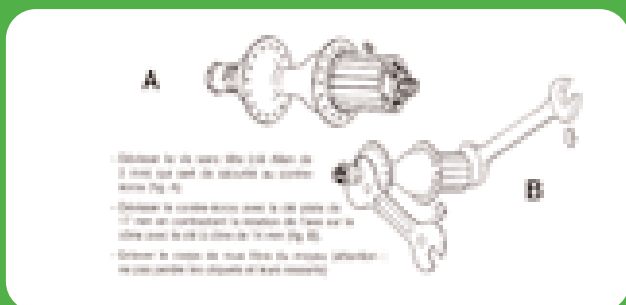
Quand le filetage est bien engagé (il ne doit pas forcer) utiliser le démonte roue-libre pour le visser complètement et le bloquer. (Le fouet à chaîne est ici inutile).

5 – Bloquer fermement l'écrou. En l'absence de clé dynamométrique il suffit d'utiliser soit le manche du démonte roue-libre soit la clé plate. Ne pas rallonger les manches ni

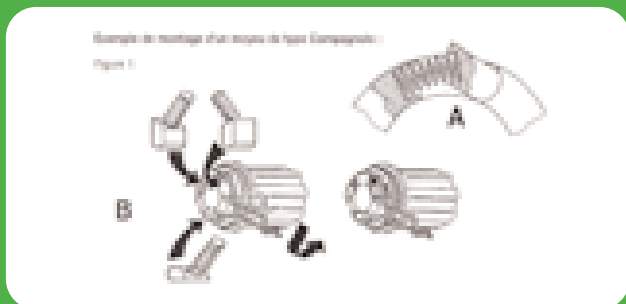


Démontage et remontage des corps de roue-libre sur les moyeux à cassettes

Attention cette opération est un peu plus complexe que la précédente. L'outillage nécessaire est courant (clés allen ou clés plates) mais la mener à bien demande un peu de doigté, quelques doses de patience et une certaine habitude des manœuvres délicates. En effet le démontage va vous mettre en présence de roulements, de cliquets et de mini-ressorts qui ne demandent qu'à prendre le large ! Ce dernier point compliquant un peu plus le remontage !



▲ Extrait de l'Unité mécanique, commission nationale de Formation FFCT.



▲ Extrait du site www.campagnolo.com.

Pour les moins sûrs d'entre vous, mieux vaut confier cette opération à un vélociste. Pour ceux qui veulent se lancer sachez que les sites Internet Shimano, Campagnolo ou Mavic proposent des modes opératoires et vues éclatées

des moyeux à cassettes. Leur consultation est très utile pour connaître l'agencement des différents composants et la façon de procéder.

Pour vous aider un peu dans cette opération, voici quelques principes généraux qui s'appliquent à tous les modèles :

- Le corps de la cassette est assujéti au corps du moyeu par un écrou de blocage. (clé allen)



▲ Démontage Campagnolo.



▲ Démontage Shimano.

- Le corps une fois libéré, repérez bien les divers éléments (casse-poussière, joints d'étanchéité etc.) afin de pouvoir les remonter dans le bon ordre.
- Le point délicat est la libération des cliquets qui sont poussés vers l'extérieur par leurs ressorts. Bien repérer leur position et le sens de montage ainsi que celui de leur ressort.

Une fois le nettoyage et le graissage effectué, il faudra comprimer les cliquets pour les réintroduire dans le corps de la cassette. Il existe en général deux cliquets et il est possible de les maintenir en position fermée grâce à un fil de couturière que l'on retire une fois les cliquets engagés dans leur logement. Campagnolo propose un outil spécial.

De façon générale, le remontage doit se faire " en douceur ". Si ce n'est pas le cas bien vérifier que tout est en ordre. Les ressorts de cliquets sont des pièces fragiles qu'il convient de ménager ! Une fois l'ensemble remonté, le chant de la roue libre, clic-clic-clic ! devrait pleinement vous rassurer !

www.shimano.com – www.campagnolo.com – www.mavic.fr



▲ Cliquet Campagnolo

Les développements

Do, ré, mi, fa, sol, la, si, do !
 14, 15, 16, 18, 20, 22, 24... !
Allegro ma non troppo ?
 Mettre gros, mais pas trop !
 Tel le musicien, le cyclotouriste fait
 ses gammes et la roue-libre est son
 clavier.

On appelle développement la distance parcourue par le cycliste en un tour de pédalier (ou un tour de l'une ou l'autre pédale).

Sa valeur dépend directement :

- du nombre de dents du plateau (P)
- du nombre de dents du pignon de la roue-libre (p)
- de la circonférence de la roue (C)

Comment calculer le développement ?

Imaginons, pour les besoins de la démonstration, une bicyclette équipée d'un plateau de 40 dents associé à un pignon de 20 dents.

Lorsque le plateau fait un tour complet, 40 maillons de la chaîne sont sollicités. Côté roue-libre, 40 maillons seront aussi sollicités et le pignon qui comporte 20 dents fera donc deux tours. Pour un plateau de 48 dents et un pignon de 12 dents, ce dernier aurait fait $48/12 = 4$ tours.

Pour calculer le développement il est donc nécessaire, dans un premier temps, de calculer le rapport P/p. Dans le jargon cycliste, ce rapport entre le pédalier et le pignon porte aussi le nom de braquet. Il s'agit d'un nombre sans dimension et il ne doit donc pas être confondu avec le développement exprimé en mètres. On l'écrit parfois sous la forme



40x20, ce qui est impropre puisqu'il s'agit d'une division ! Le rapport ou braquet étant connu, passons au développement.

Lorsque notre pignon de roue-libre fait un tour, la roue fait également un tour. Dans l'exemple 40x20 (ou 40/20) un tour de pédalier entraîne deux tours de pignon, donc deux tours de roue. La distance parcourue est alors égale à deux fois la circonférence de la roue.

La formule magique permettant de calculer le développement est donc : $P/p \times C$

On constate que si le développement est lié au braquet tel que défini ci-dessus, il dépend aussi et en grande partie de la circonférence de la roue.

Prenons l'exemple de deux cyclistes, Henri et Bernard.

- *Henri est un militant obstiné des roues de 650. Celles-ci ont une circonférence de 2,05 m environ.*
- *Bernard, partisan d'un classicisme sans imagination (aux yeux d'Henri) utilise des roues de 700 ayant une circonférence de 2,10 m environ. Tous deux pédalent avec un braquet de 46x16. À chaque tour de pédale Henri parcourt $46/16 \times 2,05$ m soit 5,89 m, tandis que Bernard parcourt $46/16 \times 2,10$ soit 6,04 m (pour l'instant laissons nos deux amis en tirer leurs propres conclusions).*

Calcul de la circonférence de la roue

Les valeurs de circonférences utilisées ci-dessus sont celles généralement admises mais ne sont qu'une approximation. Pour être tout à fait exactes, ces mesures du développement doivent apprécier au plus près la circonférence de la roue. Notons au passage que cette valeur est indispensable à l'étalonnage des compteurs.

Il existe plusieurs diamètres de roue (700C, 650B, 26 pouces etc...), il existe aussi plusieurs dimensions de pneu. Une roue de 650 associée à des pneus de 23 n'aura pas la même circonférence qu'une roue de même norme montée avec des pneus de 32. Il est donc indispensable d'effectuer une mesure personnalisée la plus exacte possible.



▲ Pour dépasser les 200 km/h, José Meiffret utilisait un pignon de 15 dents associé à un plateau de 130 dents !

Voici comment procéder :

- 1 – Sur une surface plane, tracer un trait de 2,50 environ.
- 2 – Si possible, placer une règle le long de ce trait et la maintenir fermement (on peut se servir d'un poids à chaque extrémité).
- 3 – Positionner la roue au début du trait. Faire une marque sur le pneu avant à l'endroit précis où il est en contact avec le sol. On peut aussi se servir de la valve comme point de repère.
- 4 – Faire avancer la roue le long de la règle afin de guider sa trajectoire au plus près du trait.
- 5 – Après un tour de roue, et lorsque la marque du pneu arrive en contact avec le sol, faire une marque sur le sol à l'endroit du contact.
- 6 – La distance entre le point de départ et la marque d'arrivée donne la circonférence de la roue.

Les plus pointilleux peuvent effectuer trois mesures et faire une moyenne, tandis que les perfectionnistes effectueront la mesure sur leur vélo pour tenir compte de l'écrasement des pneus, convenablement gonflés. Ici il est néces-

saire de se faire aider pour effectuer les marques départ et arrivée et...

pour rester en équilibre le long de la règle !

Inutile d'utiliser un pied à coulisse ou un microscope, les erreurs de mesure dues à l'épaisseur des traits ou à l'écrasement du pneu sont sans grande influence sur le calcul et l'utilisation des développements.



Quels développements et pour quoi faire ?

Dans un véhicule à moteur, celui-ci entraîne les roues par l'intermédiaire de divers accessoires et en particulier la boîte de vitesses. Le moteur obtient son meilleur rendement dans une plage de régime (c'est-à-dire de "tours/minute") bien précis. La boîte de vitesse permet d'adapter ce régime à la vitesse exigée par le profil de la route et les conditions de circulation, en évitant le calage ou l'emballement.

Sur un vélo, le moteur est le cycliste, la boîte de vitesses étant constituée par l'ensemble plateaux/chaîne/pignons de la roue-libre. Comme sur un véhicule à moteur, ce sont les diverses combinaisons de la transmission qui permettront au cycliste d'obtenir son meilleur régime ou cadence de pédalage (appelée également fréquence de pédalage). En d'autres termes, le cycliste doit toujours rechercher la cadence de pédalage appropriée pour utiliser au mieux ses possibilités physiques, sans trop fatiguer "le moteur".

La cadence de pédalage s'exprime en "tours par minute" (tr/mn) et n'est autre que la vitesse à laquelle le cycliste tourne les jambes.

1 - Comment déterminer la bonne cadence de pédalage ?

La bonne cadence de pédalage dépend de plusieurs facteurs liés au cycliste lui-même et le plus déterminant est sans doute la longueur de ses membres inférieurs. Il faut aussi y ajouter son entraînement, son âge, la souplesse de ses articulations, son passé sportif etc.

On s'accorde généralement sur une valeur comprise entre 70 et 80 tours de pédalier par minute, sachant que les "petits" qui utilisent des manivelles courtes tournent les jambes plus vite que les "grands" qui utilisent de longues manivelles et ont une masse musculaire plus importante. On sait aussi qu'elle est plus

grande en plaine que dans la montée d'un col où elle peut avoisiner les 50 tours par minute.

Une mesure moyenne nous est donnée par François Piednoir*, cyclotouriste et spécialiste de médecine sportive, et elle tient dans la formule : $60\,000/E_j$ où E_j est la longueur de l'entrejambe du cycliste exprimée en mm. Elle n'a aucune valeur scientifique ou médicale, mais sert uniquement de référence à partir de laquelle chacun peut tirer sa propre vérité. Disons qu'elle permet de ne pas commettre de grosses erreurs. Certains compteurs comportent une fonctionnalité affichant la cadence de pédalage. Il est donc ici possible de la vérifier et de la valider en fonction des sensations éprouvées.

Pour en terminer avec la cadence de pédalage (CP), notons qu'elle influe directement sur la vitesse du cycliste puisque associée à la valeur du développement. Elle permet son calcul sous la forme suivante :

$$CP \times \text{Développement} \times 0,060 = \text{Vitesse en km/h} \\ (\text{valeurs exprimées en mètres})$$

Revenons à nos deux amis.

• Bernard à une longueur d'entrejambe de 0,82 m, sa cadence de pédalage idéale est donc de 73 tr/mn. Avec le développement utilisé (6,04 m) cette cadence lui permet de rouler à 26,46 km/h environ.

• Henri est plus petit que Bernard par la taille. Sa longueur d'entrejambe n'est que de 0,75 m. Sa cadence de pédalage idéale est donc de 80 tr/mn. Avec le développement utilisé (5,89 m) cette cadence lui permet de rouler à 28,30 km/h environ.

Surprise ! Ce n'est pas celui qui a le plus grand développement qui va le plus vite !

Pour rester en compagnie d'Henri, Bernard va devoir réviser sa stratégie. Laissons-le réfléchir à la solution...

Les développements

2 - Enjeux de la bonne cadence

La cadence de pédalage a pour but la recherche de régularité dans l'effort. Cette notion est propre au cyclotouriste à l'inverse du compétiteur qui peut et doit multiplier les changements d'allure pour les besoins stratégiques de la compétition.

Chez le cyclotouriste, elle trouve notamment son utilité :

- Au cours de randonnées de longues distances où il est nécessaire d'avoir un pédalage quasi automatique et régulier.
- Lors de la grimpe de cols où la longueur et l'intensité de l'effort à fournir s'accommodent mal des changements de rythme.
- Lorsqu'on recherche la vitesse sur une distance assez grande. Ici les cyclotouristes rejoignent les compétiteurs des courses contre-la-montre dont les meilleurs sont réputés pour pédaler "comme une horloge" c'est-à-dire avec une cadence régulière.

Chemin faisant, Bernard a réfléchi. Deux choix s'offrent à lui :

- ou garder le même développement et augmenter sa cadence de pédalage.
- ou garder sa cadence et augmenter son développement en changeant de rapport.

Il en existe un troisième : rouler à sa propre allure et laisser partir Henri...

Il a finalement choisi de rester en compagnie d'Henri. Ce dernier est un bavard impénitent, rouler avec lui à vélo implique de garder son souffle pour les commodités de la conversation !

Il passe donc, et discrètement, du rapport 46/16 à 46/15. Son développement devient 6,43 m qui, en conservant sa cadence de pédalage, lui permettra de rouler à 28,20 km/h et de goûter au charme des anecdotes d'Henri.

Le choix n° 2 était le bon... en attendant le 3^e !

3 - Choix des développements

Choisir un développement ou changer de développement à pour but de préserver la cadence de pédalage la plus adaptée à l'effort demandé. Cette notion devrait toujours être présente à l'esprit du cyclotouriste. Une des erreurs le plus souvent commise est l'utilisation de développements trop grands dont les effets néfastes nous ont été exposés par Jean-Louis Rougier (*Cyclotourisme n° 543 – Ménager ses genoux*). À l'inverse, l'utilisation en montée de développements trop petits conduit à l'essoufflement rapide et à l'inefficacité du pédalage.

Les roues-libres actuelles comportent, pour le vélo de route, 9 ou 10 pignons. Le plus souvent associées, chez les cyclotouristes, à un triple plateau, on peut dire que le vélo dispose alors de 27 ou 30 rapports ! En vérité il n'en est rien car certaines combinaisons sont inutilisables ou néfastes, et ceci pour deux principales raisons :

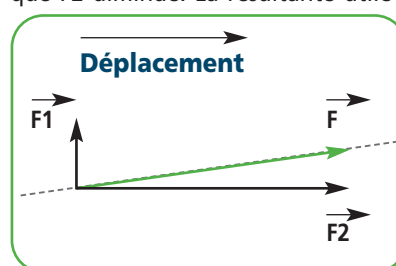
- Certaines combinaisons sont mécaniquement mauvaises (chaîne trop "croisée").
- Il peut y avoir redondance des rapports selon les combinaisons pignon/plateau.

A - Croisement de la chaîne

L'augmentation du nombre de pignons a conduit les

constructeurs à proposer des chaînes plus souples latéralement et capables de supporter des contraintes fortes, sans pour autant nuire au fonctionnement des indexations. L'inconvénient le plus connu est l'usure rapide de la chaîne qui doit être changée tous les 5 000 km maximum, soit deux chaînes par an pour ceux qui roulent le plus. Il est un autre inconvénient, moins évident mais bien réel : il s'agit des forces de frottement qui s'accroissent d'autant plus que la chaîne est croisée.

Dans le schéma ci-dessous la traction exercée par la chaîne est représentée par le vecteur F . Elle est la résultante des forces $F1$ et $F2$. Lorsque la chaîne est parfaitement alignée, c'est-à-dire que le pignon est dans le prolongement du plateau, la force $F1$ est nulle et la force F est confondue avec $F2$. Elle est alors maximale. Plus la chaîne est croisée, plus $F1$ augmente tandis que $F2$ diminue. La résultante utile F diminue également.



En conclusion, plus la chaîne est croisée, moins la force du cycliste est répercutée sur le pignon !

Ces contraintes ne sont pas négligeables et il est assez paradoxal d'introduire des

"forces négatives" dans un système conçu pour restituer le plus fidèlement possible la force initiale c'est-à-dire celle du cycliste. En effet, la forme des dents des pignons, la conception des chaînes et les systèmes d'indexation font de nos transmissions modernes un ensemble mécanique performant ! Dès lors, pourquoi le polluer par des forces parasites que l'on peut réduire en évitant de trop croiser la chaîne ?



▲ Les croisements dangereux.

B - Redondance des combinaisons

Dans l'exemple ci-dessous le vélo est équipé d'une roue-libre 9 vitesses et d'un triple plateau. Associés à une roue de 700, (circonférence 2,10 m) les développements vont de 7,43 m à 2,26 m.

Le tableau 1 représente l'ensemble des développements théoriques et montre que la combinaison 46/17 donne le même développement que la combinaison 38/14 à... 2 cm près ! La combinaison 48/19 est très proche de 38/16 tandis que 38/26 ressemble à 28/19. On a donc ici au moins trois combinaisons faisant double emploi !

Tableau 1 – Développements théoriques

Gamme 9 pignons. Circonférence de la roue : 2,10 m (700 C)

	13	14	15	16	17	19	21	23	26
46	7,43	6,90	6,44	6,04	5,68	5,08	4,60	4,20	3,72
38	6,14	5,70	5,32	4,99	4,69	4,20	3,80	3,47	3,07
28	4,52	4,20	3,92	3,68	3,46	3,09	2,80	2,56	2,26

C - Développements utiles

Si l'on tient compte des remarques exprimées dans les deux paragraphes précédents, on peut imaginer un ensemble de développements utiles figurant sur le tableau 2 et traduits par le diagramme. Ici, le plateau médian (38) est aligné sur le pignon de 16 ou 17 dents.

Tableau 2 – Développements utiles (m)

Gamme 9 pignons. Circonférence de la roue : 2,10 m (700 C)

	13	14	15	16	17	19	21	23	26
46	7,43	6,90	6,44	6,04					
38		5,70	5,32	4,99	4,69	4,20	3,80		
28					3,46	3,09	2,80	2,56	2,26

• Plateau de 46 dents : pignons utiles 13-14-15-16.

Développements de 7,43 m à 6,04 m.

Le croisement de la chaîne est minime, donc les forces négatives réduites. Cette gamme est celle des développements longs. Le plus grand, 7,43 m, associé à une cadence de pédalage de 75 tr/mn permet une vitesse de 33,4 km/h.

• Plateau de 38 dents : pignons utiles 14-15-16-17-19-21.

Développements de 5,70 m à 3,80 m.

La chaîne sera croisée sur 3 pignons maximum. Le pignon de 23 dents qui offre un développement 3,47 m peut être exceptionnellement utilisé de préférence au 28/17 qui demande un changement de plateau (38/23 et 28/17 sont équivalents).

Cette gamme est celle des "vitesses de croisières" puisque les combinaisons 38/15 ou 38/16 permettent, avec une cadence de pédalage de 75 tr/mn, des allures voisines de 23 km/h qui contentera la plupart des randonneurs. À partir du 17 dents, elle permet d'affronter des pentes moyennes et sur une faible distance.

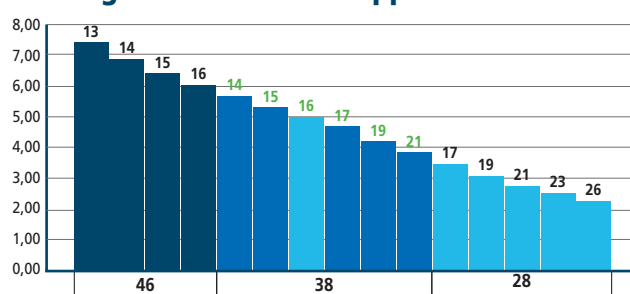
• Plateau de 28 dents : pignons utiles 17-19-21-23-26.

Développements de 3,46 m à 2,26 m.

La chaîne sera croisée sur 3 ou 4 pignons maximum. C'est la gamme de montagne. Son plus grand développement (3,46 m) permet les pentes moyennes sans changement de plateau, quant au plus petit (2,26 m), il peut satisfaire les

non-grimpeurs à condition d'adopter une cadence raisonnable. Bien évidemment la vitesse sera réduite, mais la montagne est si belle !

Diagramme des développements utiles



D - Les écarts

Pour maintenir la cadence choisie à chaque changement de développement il est indispensable que les écarts entre chacun d'eux soient les plus réguliers possibles. L'ordre de grandeur généralement admis est 0,40 à 0,50 cm. Le tableau 3 montre les écarts dans chaque gamme. La gamme longue a un écart moyen entre chaque développement de 0,46 cm. Il est de 0,37 cm dans la gamme moyenne et de 0,31 cm dans la gamme de montagne.

Tableau 3 – Écarts (m)

Gamme 9 pignons. Circonférence de la roue : 2,10 m (700 C)

	13	14	15	16	17	19	21	23	26
46	7,43	6,90	6,44	6,04					
Écarts		0,53	0,46	0,40					
38		5,70	5,32	4,99	4,69	4,20	3,80		
Écarts		0,34	0,38	0,53	0,30	0,49	0,40		
28					3,46	3,09	2,80	2,56	2,26
Écarts					0,343	0,37	0,29	0,24	0,30

Si on compare chaque écart à ces valeurs moyennes, on s'aperçoit que le résultat n'est pas parfait ! Cette imperfection traduit bien la difficulté de composer une gamme de développements la plus exacte possible, et ici comme ailleurs, il s'agit bien de trouver le compromis qui puisse satisfaire chacun d'entre nous. L'exemple choisi ici est celui d'une roue-libre 9 vitesses. Dans une roue-libre 10 vitesses, on ne peut intercaler un pignon qu'au-delà du 17 dents, ce qui réduira encore plus les écarts pour le pignon concerné. L'exercice est donc difficile et le résultat forcément imparfait. Dès lors, il vaut mieux apporter tout le soin à la constitution de la gamme des développements "stratégiques", comme ceux de montagne par exemple, quitte à sacrifier un peu la règle des écarts réguliers dans les développements intermédiaires. On peut s'accommoder d'une cadence de pédalage approximative en terrain plat, mais lorsque ce dernier devient difficile mieux vaut trouver le bon tempo !

Chacun donc s'amusera à composer la gamme idéale par de savants calculs sur le logiciel de son ordinateur ou par un usage intensif de "la calculette". Une fois le résultat obtenu, faudra-t-il encore se rendre chez le vélociste le plus proche et faire l'acquisition des plateaux et pignons nécessaires. En l'état actuel des choses, le problème risque de se compliquer à nouveau...

Les développements

Disponibilité du matériel

1 - Roues-libres

Aujourd'hui et s'agissant des vélos de route, les roues-libres présentent 9 ou 10 pignons. Des rumeurs pessimistes prévoient la disparition proche des roues-libres 9 pignons. Rumeur ou pas, l'avenir nous le dira ! Pour l'instant, ces roues-libres existent toujours et chez les deux fabricants incontournables Shimano et Campagnolo. Selon le groupe auquel ils appartiennent, c'est-à-dire leur positionnement dans l'offre de leur constructeur, les pignons peuvent être séparés des uns des autres ou bien associés par 2 ou 3 pour assurer leur rigidité. Dans ce dernier cas, il est quasiment impossible de choisir une combinaison autre que celles proposées. Pour des raisons strictement commerciales, les fabricants ont la fâcheuse habitude de nous proposer des cassettes "packagées" c'est-à-dire des cassettes dont la gamme des pignons est définie à l'avance. Toutefois et pour tous les fabricants, chaque pignon est référencé, donc censé être disponible à l'unité. Certains détaillants les proposent, pas d'autres !

2 - Plateaux

Même problème pour le choix des plateaux. Il existe surtout des offres "packagées", mais il est toujours possible de composer l'ensemble triple ou double de son choix. La société française TA nous propose une gamme de plateaux allant du 26 dents au 53 ou 54 dents compatibles avec les pédaliers des deux grandes marques. Mais ici attention : il faut impérativement vérifier que la manivelle droite peut recevoir le ou les plateaux souhaités. Selon les modèles, leur diamètre de fixation est différent et certaines combinaisons ne sont pas possibles. Avant de passer du double plateau au triple, il convient également de vérifier que l'axe de pédalier est compatible.

3 - Dérailleurs

Les dérailleurs, avant et arrière, sont caractérisés par la capacité et la différence frontale (fiches 70 à 75). Ces deux normes déterminent la taille des pignons et plateaux acceptables.

Ce qu'il faut retenir

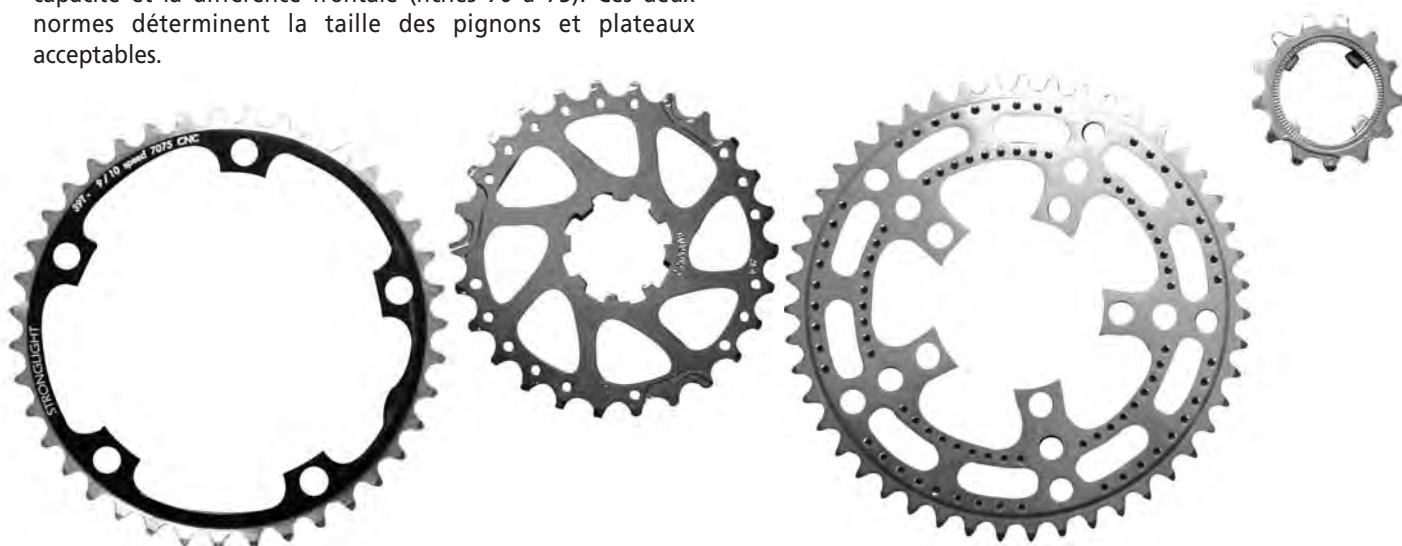
Tout tient dans l'adage suivant : **"Il existe les développements dont on se vante sans s'en servir, et ceux dont on se sert, sans s'en vanter !"**

- La gamme des développements n'obéit pas à un effet de mode, mais est bien affaire personnelle. À chacun sa pratique, à chacun sa vérité.
- Autant que faire se peut, bien choisir son matériel. C'est lui qui doit être adapté aux possibilités du cycliste et non le contraire !
- Il vaut mieux se priver d'un grand développement pour privilégier la présence de petits développements, voire de très petits développements. Ces derniers peuvent aller jusqu'au tour de roue, c'est-à-dire lorsque le nombre de dents du plateau est égal à celui de la roue-libre. Soit 2,10 m pour une roue de 700. En dessous, les faibles vitesses atteintes peuvent compromettre l'équilibre !
- À développement égal, il est préférable d'utiliser des plateaux et pignons plus petits. On gagne ainsi du poids sur l'ensemble de la transmission y compris la chaîne.
Exemple : avec une roue de 700, la combinaison 48/13 donne le même résultat que 52/14. (environ 7,80 m).
- La cadence de pédalage s'acquiert avec de l'expérience. Elle est synonyme de confort, donc de rendement. Pour une vitesse donnée, mieux vaut diminuer le développement et pédaler plus vite. Ceci est surtout vrai sur les développements les plus importants.

Enfin et en guise de conclusion, sachons que lorsque nous sommes scotchés au beau milieu de la pente, accablés de fatigue et proches du découragement, le développement alors utile est précisément celui que l'on n'a pas !

Même pas grave ! Il suffit de s'arrêter quelques minutes et faire une photo !

(C'est ce que Bernard a fait !)



Le pneu

C'est sans aucun doute l'accessoire que le cycliste achète le plus souvent. Il existe plusieurs fabricants et chacun présente plusieurs modèles selon les vélos auxquels ils sont destinés.

Si la technologie générale d'un pneu est commune à tous les fabricants, ces derniers se démarquent les uns des autres par l'utilisation de composants ou de modes de fabrication différents. Ils utilisent un vocabulaire qui leur est propre et dont les termes désignent parfois les mêmes choses. Pour le cycliste non averti, il s'agit alors d'un véritable casse-tête ! Dans les lignes qui suivent, nous vous proposons d'apprendre à "lire un pneu". Le pneu lui-même contient de précieuses indications quant à ses caractéristiques et ses indications peuvent être utilement complétées par la notice qui figure sur l'emballage quand il existe. Les données essentielles concernant avant tout les dimensions du pneu.

Les dimensions

Avant l'achat d'un pneu, il est indispensable d'en connaître les deux caractéristiques principales qui sont étroitement liées à celles de la jante sur lequel il est monté :

- **Le diamètre intérieur** : c'est celui du cercle de la jante sur lequel il va s'accrocher. Il est mesuré sous les crochets, soit légèrement en dessous du bord supérieur de la jante.
- **La largeur** : c'est celle du pneu lui-même lorsqu'il est installé sur la jante et correctement gonflé.

Notons que le diamètre intérieur ne doit pas être confondu avec le diamètre hors tout du pneu qui lui, sert à calculer la circonférence de la roue pour l'étalonnage des compteurs par exemple.

Nous verrons que si la jante et le pneu doivent avoir le même diamètre pour pouvoir cohabiter, une même jante peut accepter des pneus de même diamètre qu'elle mais de largeurs différentes.

Unités de mesure

Lorsque l'on fait état de dimensions, il faut bien entendu utiliser un système de mesure simple et connu de tous. Le moins que l'on puisse dire est que l'industrie du pneu de vélo ne favorise pas la compréhension du cycliste au moment de l'achat. Plusieurs systèmes cohabitent selon les marques, la taille et l'usage du pneu.

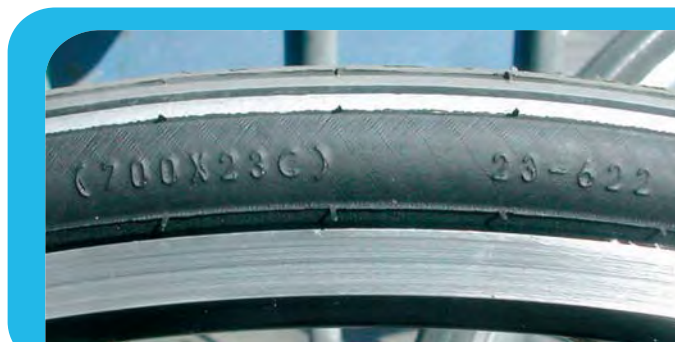
- **Le système français** : il fait état de diamètres dits de 700 ou 650 et il n'y a pas de correspondance du système français pour tous les types de pneu comme ceux utilisés en VTT.

- **Le système anglais** : il parle de 26 ou 28 pouces ou inches et la dimension de 28 pouces peut désigner des pneus de diamètres différents. On peut même trouver des pneus de 28 pouces, plus petits que des pneus de 27 pouces ! D'autre part et pour pimenter le tout, la mesure anglaise donne parfois la largeur du pneu mais aussi sa hauteur. Enfin dernier détail concernant ces deux mesures, elles indiquent le diamètre extérieur approximatif du pneu et qui n'est pas celui de la jante.



Parlez-vous ETRTO ?

Pour démêler cet apparent imbroglio, on utilise un système de mesure commun et européen. Il s'agit du système ETRTO pour "European Tires and Rim Technical Organization". Ce système a pour but d'unifier les unités de mesures des jantes et des pneus. Son application ne se limite pas aux pneus de vélos mais concerne tous les pneus, jantes et valves dans différents domaines tels que l'aéronautique, le monde agri-



▲ À gauche française, à droite ETRTO ?

cole, l'automobile. Pour les pneus de vélos il indique le diamètre intérieur exact et cette même norme concerne aussi la jante. Il se présente sous la forme "largeur x diamètre intérieur" exprimés en millimètre, soit 23x622 en prenant l'exemple des pneus couramment utilisés sur nos vélos.

Le tableau qui suit compare les trois systèmes à travers l'exemple d'un pneu "touring" de VTC.

- **À savoir** : Si la norme ETRTO indique le diamètre et la largeur exacts du pneu et de la jante, elle accepte une tolérance de quelques millimètres tant sur le diamètre que sur la largeur. En conséquence, il peut arriver que des pneus soient difficiles à monter sur une jante, celle-ci étant alors

Le pneu

Désignation d'un même pneu dans les trois systèmes

	ETRTO	anglais	français
Marquage	37-622	28x1 5/8x1 3/8	700x35C
Diamètre extérieur		environ 28 pouces	environ 700 mm
Diamètre intérieur	622 mm		
Largeur du pneu	environ 37 mm	environ 1 3/8 pouces ou 35 mm	environ 35 mm
Hauteur du pneu		environ 1 5/8 pouces ou environ 41 mm	

proche de la norme haute. De même, la largeur d'un pneu peut être inférieure à celle annoncée. Dans ce dernier cas, le fabricant du pneu a choisi la valeur basse pour pouvoir passer le pneu sur les différentes largeurs de bases ou de fourches.

• **Les diamètres couramment utilisés** : l'industrie du cycle prévoit plusieurs diamètres de jantes et de pneus selon l'usage. On connaît le VTT, le vélo de route, le bicross mais aussi les vélos d'enfants, les VTC sans oublier les vélos fabriqués à l'étranger (Pays-Bas par exemple) qui utilisent de grands diamètres. Le tableau ci-dessous fait état des 4 principaux diamètres exprimés dans la norme ETRTO et leur correspondance dans les deux autres systèmes :

Les quatre principaux diamètres utilisés

Usage	ETRTO	anglais	français
VTT	559 mm	26 pouces	
Vélo route petites largeurs (triathlon)	571 mm	26 pouces	650 C
Vélo route grosses largeurs (triathlon)	584 mm	26 pouces	650 B
Vélo route	622 mm	28 pouces	700 C

Autres caractéristiques du pneu

On demande 6 qualités à un pneu. Celui qui les possède toutes n'a pas encore été inventé même si certaines sont subjectives et peuvent donc varier selon le cycliste. Le choix d'un pneu est forcément affaire de compromis la solution idéale étant que la somme des avantages l'emporte sur la somme des inconvénients !

• **La légèreté** : surtout à ne pas négliger. La roue est une pièce qui tourne et tout surplus de poids inutile a son importance. Cependant, la légèreté ne doit pas sacrifier le confort et la résistance. Un bon moyen de gagner du poids efficacement est d'utiliser des tringles souples lorsque le choix est possible. La légèreté est l'atout principal des pneus de compétition.

• **Le rendement** : c'est la capacité du pneu à restituer l'effort du cycliste. Tous les cyclistes sont donc attentifs au rendement de leurs pneus. Un pneu VTT sera pénalisé par son poids, sa section et ses sculptures lorsqu'il s'aventurera sur le bitume alors que sur les chemins il n'a que des avantages. En principe le rendement dépend de la fabrication du pneu et de la qualité de ses composants. Concernant la pratique cyclotouriste, c'est souvent un gonflage insuffisant ou un pneu mal adapté qui nuit au rendement.

• **Le confort** : très souvent étroitement lié au rendement surtout chez le cyclotouriste. Le confort c'est la capacité à absorber les inégalités de la route. De façon générale, les pneus de petite section sont moins confortables et une

largeur de 23 mm est préférable à celle de 20 mm qui nécessite une pression de gonflage plus importante. Si toutes les routes étaient revêtues de ce merveilleux enrobé, si lisse et si rare, le problème du confort ne se poserait pas, hélas...

Une des erreurs communément commise consiste à sous-gonfler légèrement le pneu. Il s'agit d'une mauvaise solution, la pression de gonflage doit être adaptée au poids du cycliste et un cycliste lourd aura besoin de pneus plus gonflés qu'un cycliste léger. Dans ce cas, la bonne solution consiste à adopter des sections plus importantes et de passer du 23 mm au 25 mm par exemple.

• **L'adhérence** : c'est la capacité du pneu à accrocher la route dans les virages et par tout temps. Elle est fonction de la composition de la bande de roulement. Sur une route parfaitement lisse et même si elle est mouillée, un pneu lisse – slick – a une meilleure adhérence que celui dont la bande de roulement est striée car sa surface en contact du sol est plus grande. Un vélo ne peut être sujet au phénomène d'aquaplaning car sa surface de contact avec le sol est trop petite et sa vitesse trop faible. Sur une route rugueuse les stries peuvent présenter un avantage car elles constituent autant de micropoints d'accroche. Néanmoins et en dépit de la flatteuse réputation de certains pneus, il est recommandé de ne pas tenter le diable. Une route mouillée est toujours dangereuse et il est inutile de vouloir confirmer, sur le terrain, les résultats des essais en laboratoire.

• **La résistance à la crevaisson** : sans doute la qualité que les cyclistes appellent de tous leurs vœux. La résistance à la crevaisson dépend de plusieurs facteurs :

La constitution de la carcasse : le cœur du pneu ou carcasse est composé de fils textiles ou autres, enroulés à partir des tringles et tissés. Elle donne sa forme au pneu. Ce tissage se caractérise par le nombre de fils par décimètre carré, mesure qui détermine sa densité. Cet élément est important car il désigne la résistance et la légèreté du pneu. La densité s'exprime par la mesure anglaise " TPI " (Threads Per Inch) ou nombre de fils par inch.

Plus le tissu est fin et plus le tissage sera dense. On obtient alors un pneu souple et résistant aux intrusions. Ce pneu nécessitera une pression élevée pour maintenir ses flancs souples.

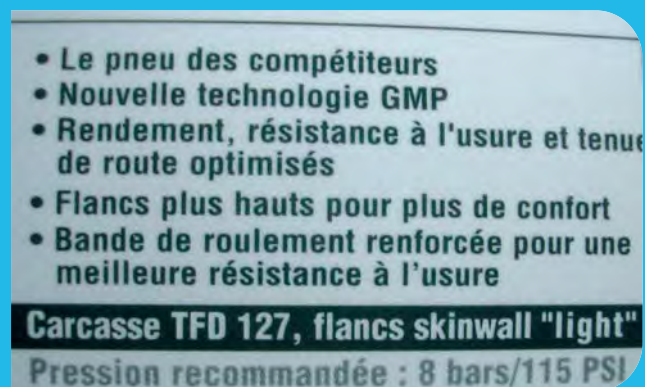
À l'inverse, plus le tissu est grossier et moins le tissage sera dense. Le pneu obtenu sera rigide et résistant aux coupures. Un bon compromis se situe dans une fourchette allant de 50 à 70 TPI pour la densité du tissage

L'épaisseur de la bande de roulement : même si le tissage est plus serré, un pneu dit " léger " aura une bande de roulement plus fine. Cette bande aura donc un effet limité quant aux intrusions diverses. L'usure de la bande ne faisant qu'augmenter les risques.



▲ Pneu Michelin Erilium (23x622) à bande anticrevaison incorporée dans la bande de roulement.

Les dispositifs de renfort anticrevaison : il existe plusieurs solutions allant de la composition des fils et de la gomme pour les pneus les plus légers, à la présence de bandes intercalées entre la bande de roulement et la carcasse. Leur effet est bien réel sur les petits objets tels les silex ou bouts de verre. Néanmoins cet effet diminue avec l'usure du pneu et il est indispensable de les retirer dès que possible, les tours de roue successifs les enfonçant progressivement dans le pneu, jusqu'au jour où... !



▲ Pneu de compétiteur ! (Hutchinson Fusion Longue distance). Ce pneu affiche haut sa spécificité, Densité 127 TPI, flancs plus fins, qualifiés de SW light ! Haute pression de gonflage. Très léger ! Le confort annoncé est sans doute réel pour le compétiteur mais certainement pas pour le cyclotouriste !

• **La longévité** : le pneu éternel n'existe pas ! Son usure est fonction du kilométrage, de son entretien et de l'usage auquel il est destiné. Certaines gommes de la bande de roulement sont moins résistantes que d'autres et c'est souvent la différence qui existe entre un pneu léger et un pneu moins léger. Actuellement et pour un usage normal, 5 000 km sonnent la retraite définitive d'un pneu route, certains pouvant disparaître bien avant.

Quelques termes techniques

Les emballages des pneus, les indications portées sur leurs flancs, voire les arguments publicitaires sont porteurs d'enseignements utiles au choix d'un pneu. On a déjà cité les dimensions et la densité exprimée en TPI mais il en existe d'autres. Voici quelques exemples.

• **Les tringles** : circulaires, elles maintiennent le pneu sur la jante et leur diamètre détermine le diamètre intérieur du pneu. Elles peuvent être rigides et sont alors composées de fils d'acier, ou souples et sont composées en géné-



▲ Les tringles souples ne sont pas réservées aux petites sections. Voici un pneu Michelin de largeur 32 mm et diamètre 584 mm (650B). Il existe aussi des tringles souples sur les pneus VTT.

ral de fils de Kevlar®. Les pneus à tringles souples peuvent être pliés et sont plus légers que les pneus à tringle rigide. Ils sont aussi performants et la différence de poids est d'environ 50 à 95 g. Elles sont désignées par les abréviations TR et TS.

• **Les flancs du pneu** : ce sont eux qui assurent le maintien du pneu et sont plus ou moins épais.

Les plus épais : ils se trouvent sur les pneus à faible densité de tissage, ils caractérisent les pneus basse pression comme ceux destinés au VTT. Ils sont désignés par les initiales GW (Gum wall).

Les moins épais : ils se trouvent sur les pneus à haute ou moyenne densité de tissage. Ils nécessitent un gonflage plus élevé et sont désignés par les initiales SW (Skin wall).

• **À savoir** : plus un pneu est étroit et plus le gonflage est élevé.

- Dans le diamètre 622, on trouve des pneus de 20 mm de section dont les valeurs de gonflage se situent entre 9 et 11 bars. Pour un cyclotouriste, ces pneus sont tout sauf confortables.

- Sur les pneus de 23 mm la valeur minimum se situe aux alentours de 6 à 7 bars pour des valeurs maximales allant jusqu'à 8,5 bars. Pour un cycliste lourd c'est déjà beaucoup.

- Les sections de 25 ou 28 mm permettent d'aller respectivement de 6,5 à 5,5 bars minimum pour des maximums de 8,5 à 8 bars. Ces pneus offrent donc une amplitude plus grande.

Correspondance Bar/PSI	
Bar	PSI
3	44
3,5	51
4	58
4,5	65
5	73
5,5	80
6	87
6,5	94
7	102
7,5	109
8	116
8,5	123
9	131

Voici un tableau de correspondance entre les deux unités.

- Les pneus indiquent souvent les pressions de gonflage exprimées en PSI et le manomètre de votre pompe à pied est gradué en bar.

Les chambres à air

Leurs dimensions obéissent aux mêmes règles que celles du pneu. Leur diamètre doit correspondre exactement à celui du pneu et de la jante. En revanche et de par leur élasticité, leur largeur est souvent compatible avec plusieurs largeurs de pneu.



▲ Cette chambre est destinée aux pneus et jantes de diamètre 622 à 630 (ce dernier peu usité). Elle pourra être montée sur des pneus de section de 20 mm à 25 mm mais pas au-delà.

La crevaïson

- Stop les gars ! Momo a crevé?!
 - T'as de quoi réparer Momo ?
 Ils sont sympas les copains avec leurs conseils! Ils vont même vous tenir compagnie en papotant tranquillement ... parfois au milieu de la route. Mais la séance de mécanique au bord du fossé, c'est pour vous et vous seul ! Allez, on va tout vous dire, pourquoi on crève et même comment on répare!

Éléments soumis à la crevaïson

Le pneu

- **La chape ou bande de roulement** : partie en contact avec la route donc celle qui s'use naturellement et récolte les objets indésirables.
- **Les flancs** : parties latérales à la structure et aux caractéristiques différentes selon l'usage auquel les pneus sont destinés. Sur un pneu de VTT, les flancs ont une certaine souplesse pour absorber les obstacles alors que sur un pneu course, ils doivent résister à l'écrasement pour un meilleur rendement.
- **Le talon** : partie basse du pneu, invisible lorsqu'il est monté, supporte avec les flancs et la chape, la pression de la chambre et fait la liaison avec la jante. Il contient **la tringle** qui peut être souple ou rigide. Un pneu à tringle souple est plus léger et présente l'avantage de pouvoir se plier facilement.

La chambre à air

Pièce maîtresse du dispositif dont la défaillance est la cause de nos ennuis. Elle est aussi la plus fragile. Elle est constituée d'un tube de caoutchouc ou latex. Elle est munie d'une valve permettant le gonflage dont il existe deux types : les "**Presta**" généralement sur les vélos de route et les "**Schrader**" pour les pneus à grosse section. La partie de la chambre qui reçoit la valve est le **pied-de-valve**.

La jante

Dans sa partie supérieure, celle qui reçoit chambre et pneu, a une forme en "U" dont le fond est percé de trous pour accéder aux écrous des rayons. La chambre à air repose sur ce fond et doit donc être protégée pour que les trous de la jante ne jouent pas le rôle d'emporte-pièce. Cette protection est le **fond de jante**, bande en plastique très résistant, percé d'un trou pour la valve et dont la largeur doit être la même que celle du fond de la jante. Cet accessoire indispensable doit être vérifié chaque fois que l'on démonte pneu et chambre. Il peut être fortement marqué à chaque trou de la jante mais l'essentiel est qu'il ne présente pas de signe de déchirure.

Les deux branches du "U" sont légèrement creusées dans leur partie supérieure à l'intérieur pour recevoir la tringle du pneu, le tout étant solidarisé par la pression de gonflage de la chambre à air. Ce type de jante utilisée avec des pneus est appelé jante à crochet.



▲ Le pneu.



▲ Valve "Schrader".



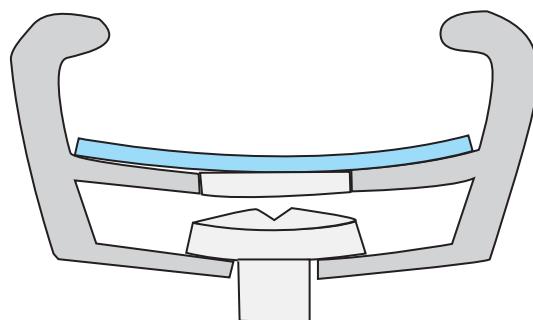
▲ Valve "Presta".



▲ Le pied de valve.



▲ Le fond de jante.



▲ Jante crochets.

La pression

Aux trois éléments matériels qui viennent d'être décrits, il faut en ajouter un quatrième. Insaisissable et invisible mais indispensable pour rouler, il s'agit de la pression ou gonflage. Elle consiste à injecter de l'air à l'intérieur de la chambre en quantité suffisante pour que celle-ci exerce une forte pression sur les talons du pneu pour les maintenir dans les crochets de la jante et pour que le pneu puisse résister aux déformations dans les virages ou lors du roulage d'une façon générale.

La pression d'un pneu, recommandée par le fabricant est exprimée en **bar** (système métrique) ou **PSI** (système anglo-saxon). Sa valeur maximale est indiquée sur le flanc du pneu.

Comment survient la crevaison ?

Trois grandes causes :

- **par pincement** : Il se produit lorsque la chambre à air se trouve pincée entre un obstacle au sol et la jante. Effet immédiat et brutal !
- **par intrusion** : joli mot pour dire qu'un vilain silex ou autre a percé la chambre. Elle peut être lente lorsque la chambre se dégonfle lentement et permet de parcourir encore quelques kilomètres.
- **par éclatement de la chambre** : toujours provoqué par un défaut dû à l'usure ou au montage du pneu. Elle fait beaucoup de bruit et peut provoquer la chute. Dans ce cas, la chambre et le pneu sont en cause.



▲ Pression recommandée (90PSI ou 6 bars).



▲ Pression maximum (110 PSI ou 8 bars - pneus Michelin Erilium 700 x 23).

Quelques mesures préventives

Bien gonfler ses pneus : insuffisamment gonflés, ils vont s'écraser sous le poids du cycliste et de son vélo avec pour conséquences néfastes :

- mauvaise tenue de route et usure prématurée de la chape
- sollicitation anormale des flancs pouvant se déchirer à la longue
- talons du pneu pouvant quitter les crochets de la jante (déjantage)

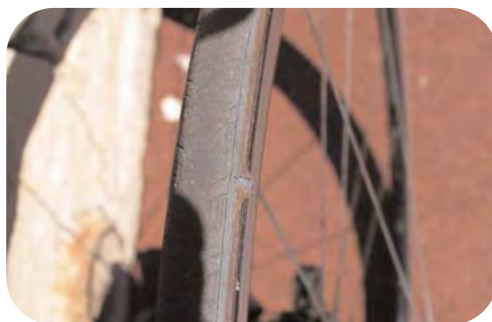
- éclatement de la chambre en cas de passage dans un trou ou de franchissement d'un trottoir. Possibilité de pincement entre jante et obstacle. Dans ce cas, la jante peut subir un choc et se déformer.

Il est donc nécessaire de vérifier la pression avant chaque sortie (surtout si elles sont espacées). La seule mesure fiable est donnée par un manomètre qui peut être incorporé dans une pompe à pied par exemple. L'appui du pouce sur la chape du pneu est plus simple mais manque de précision. Lorsque la pression recommandée dépasse 6 bars il est très difficile d'y parvenir avec une pompe classique et encore moins avec une mini-pompe. La pression indiquée sur les flancs du pneu est la pression maximale à ne pas dépasser. A noter une initiative intéressante du fabricant allemand SCHWALBE qui précise, dans une notice, la pression maximum et la pression minimum souhaitables. Ces données permettent de moduler sans risque le gonflage en fonction du poids du cycliste, sa pratique et le confort souhaité. D'autres fabricants indiquent la pression recommandée et la pression maximum.

Le respect de la pression d'un pneu n'est pas seulement un élément de confort, mais également un élément primordial de la sécurité.

Vérifier régulièrement les flancs du pneu : ils ne doivent pas présenter de signes de déchirure ou d'altération quelconque. Le point faible se situe souvent en bordure de la jante. En cas de doute, démonter le pneu et bien vérifier à l'intérieur ou à l'extérieur.

Inspecter régulièrement la chape : il s'agit d'en contrôler l'usure mais aussi de vérifier si elle ne contient pas de mini-silex ou éclats de verres. Si vous repérez un intrus, dégonflez le pneu et pincez-le au niveau de l'objet à extraire. Prudemment, à l'aide de la pointe d'un canif, il sera plus facile à extirper.



▲ Chape usée + flanc déchiré = ennuis proches.

Démontez pneus et chambres de temps en temps : inspectez les pneus minutieusement et nettoyez-les à l'eau et au savon. Vous pouvez aussi les talquer avant de les remonter. Le talc évitera à la chambre de coller au pneu et facilitera le montage. Bien essuyer les jantes ensuite.

N'hésitez pas à changer les pneus : n'attendez surtout pas que la chape soit trop mince ou mitée pour changer le pneu. A cette occasion, changez aussi le fond de jante. Si vous notez le nombre de kilomètres parcourus dans l'année, profitez-en pour noter le kilométrage au bout duquel vos pneus sont usés. Il peut varier d'un cyclo-touriste à l'autre en fonction de son poids et de sa pratique. Le pneu arrière s'use beaucoup plus vite que le pneu avant mais qu'une crevaison ou éclatement sur la roue avant peut avoir des conséquences dramatiques parce qu'agissant directement sur la direction du vélo.

Le crevaisson

Changer la chambre à air



1 - Ecartez vos patins de frein, si votre vélo comporte un dispositif le permettant. Si la crevaisson a lieu sur la roue arrière, placez la chaîne sur le grand plateau et le plus petit pignon.

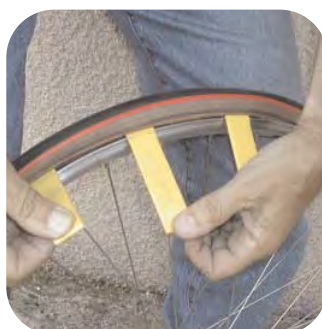
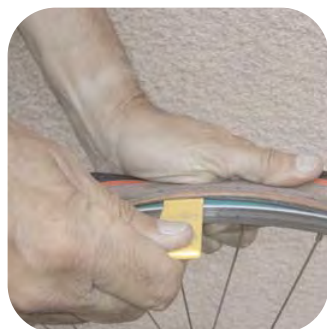
Déverrouillez le blocage de la roue et dégagez-la du cadre. Pour la roue arrière, tirez le dérailleur vers l'arrière.

2 - Dégonflez complètement la roue, pincez le pneu sur toute la circonférence pour décoller le talon et la tringle hors des crochets de la jante.

3 - Sur la partie opposée à la valve, tirez sur le pneu pour dégager le talon et introduisez la partie recourbée des démonte-pneus entre la tringle et la jante en les espaçant de 10 cm environ. Faites levier pour faire passer la tringle par-dessus la paroi de la jante. Tirez vers le bas la partie dégagée jusqu'à ce que la totalité du talon soit passée par dessus la paroi. Retirez la chambre.

Attention, ici votre pneu est ouvert. Veillez tout particulièrement à ce qu'aucun gravillon ou autre objet n'y pénètre.

4 - Inspectez la chape en la pinçant pour repérer et ôter la cause de la crevaisson. Passez vos doigts à l'intérieur du pneu et sur toute la circonférence pour détecter la



présence de silex ou autre.

5 - Prenez une de vos chambres de secours - réservez le collage des rustines pour un endroit plus tranquille - Gonflez-la légèrement, juste à "casser" si vous la placez sur votre

Outillage nécessaire



- Ayez toujours sur vous au moins deux chambres à air, et un jeu de démonte-pneus. Les plus prudents emporteront également un nécessaire de réparation, un pneu de secours et bien entendu, une bonne pompe.

doigt. Soulevez le talon du pneu et introduisez la valve dans le trou de la jante.

6 - Mettez la chambre en place en la faisant rentrer dans le pneu sur toute la circonférence.

7 - A l'opposé de la valve et à la main, faites passer le talon du pneu dans le crochet de la jante. Commencez par le haut de la jante, valve en bas, et agissez en poussant le pneu vers le bas.

8 - La dernière partie à mettre en place se situe maintenant de chaque côté de la valve. Faites remonter la valve dans le pneu de façon à ce que le talon puisse pénétrer dans la jante sans être gêné par le pied-de-valve. Toujours à la main, faites passer la dernière partie du pneu dans le crochet de la jante. Tirez la valve vers le bas.

9 - Avant de procéder au gonflage définitif, vérifiez que la chambre n'apparaisse pas lorsque vous pincez le pneu sur toute la circonférence : vous devez apercevoir le fond de jante. Après une dizaine de coup de pompes, vérifiez que le pneu est bien en place. Le talon est délimité par un petit liseré en relief, celui-ci doit se situer juste au niveau de la paroi de la jante. Dans le cas contraire votre chambre n'est pas en place. Si tout est en ordre, terminez le gonflage définitif et vérifiez le plus tôt possible à l'aide d'un manomètre. Remontez la roue en n'oubliant pas de remettre les freins en place.

N'oubliez pas : le démonte-pneu sert en principe à démonter le pneu. Il faut éviter de l'utiliser au remontage, le risque étant de pincer la chambre entre le démonte-pneu et la jante. Si son usage est vraiment indispensable, prendre la précaution de gonfler un peu la chambre pour lui donner forme et veiller à ce qu'elle ne soit pas pincée... sinon retour à la case départ.

Conseil sécurité

Avant d'entreprendre toute réparation au bord de la route, voici les précautions à respecter :

Pensez tout d'abord à votre sécurité et celle de vos compagnons de route :

- Arrêtez-vous hors de la chaussée.
- Évitez les virages sans visibilité, les carrefours ou tout endroit qui pourrait vous mettre en danger. N'hésitez - pas à parcourir quelques mètres à pied.
- Évitez l'attroupement et gardez près de vous le seul compagnon indispensable pour vous aider et assurer votre sécurité.



Réparer la chambre à air

1 - Repérer le trou, parfois, le plus difficile ! Plusieurs solutions :

- Il est suffisamment gros pour être évident.
- Gonfler la chambre et essayer de repérer la fuite au bruit de l'air qui s'échappe. En cas de doute, une goutte de salive déposée avec le bout du doigt vous confirmera son existence par une petite bulle.
- En cas d'échec, il reste la solution de la bassine d'eau, difficile à pratiquer sur le bord de la route ! N'oubliez pas de vérifier la valve en la faisant tourner autour du pied-de-valve ainsi que les rustines précédentes qui auraient pu se décoller.

2 - Lorsque vous avez repéré le trou, marquez son emplacement à l'aide d'un feutre ou d'un stylo à bille. N'oubliez pas que, lorsque vous allez dégonfler la chambre à air, elle va diminuer de surface. Marquez large !



3 - Posez la chambre sur une surface régulière en la tirant légèrement. Pour ce faire, vous pouvez vous appuyer sur le démonte-pneu. Utilisez la toile émeri disponible dans le kit de réparation et grattez la zone

repérée. Cette opération a pour but d'éliminer les impuretés de la surface afin de faciliter la prise de la colle. La surface ainsi nettoyée doit être légèrement supérieure à la surface de la rustine.

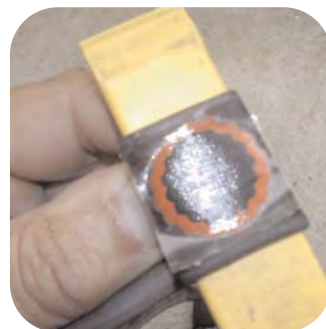
4 - Déposez une goutte de colle et étalez-la uniformément. Laissez sécher, elle ne doit plus adhérer au doigt. Rebouchez soigneusement le tube de colle.



Outillage nécessaire

- Des pièces à coller ou rustines
- Un tube de colle
- Un morceau de toile émeri

Il existe plusieurs tailles de rustines et lors de l'achat du kit de réparation, bien vérifier qu'elles correspondent à votre chambre à air.



5 - Prenez une rustine et retirez la protection de la partie préencollée. Appliquez-la sur la partie préencollée de la chambre. Appuyez fortement sur toute la surface à partir du centre. Vous pouvez vous aider du démonte-pneu en insistant sur les bords.

6 - Regonflez la chambre et vérifiez l'absence de fuite.

Sachez aussi :

- Si vous avez roulé quelques instants avec un pneu dégonflé, le silex éventuel peut avoir causé plusieurs trous rapprochés.
- Il est inutile de transformer vos chambres à air en cocci-nelle. Trois rustines suffisent surtout si elles sont proches. La logique voudrait que vous débutiez la saison avec des chambres intactes.
- Vous devez vérifier régulièrement le tube de colle. Elle contient un solvant qui s'évapore à l'air. Le terme "colle" couramment utilisé, est impropre. Il s'agit de dissolution ou produit à base de caoutchouc qui s'intègre à la chambre et à la rustine pour assurer le collage.
- La rustine fut inventée par Louis Rustin en 1922. Les Ets Louis Rustin existent toujours. La société, implantée dans la Sarthe à La-Chartre-sur-le-Loir, est spécialisée dans la fabrication des caoutchoucs industriels. Découvrez l'histoire de la rustine sur le site www.rustin.com.

La roue

Encore faudrait-il qu'elle tourne rond ! Il est agaçant à la longue ce petit "tchip, tchip" que fait la jante frottant sur les patins à chaque tour ! "Est-ce grave docteur ?" Pas du tout ! Tout d'abord mettez la nappe, jaugez, caressez la joue ! Abordez avec prudence chaque croisement, tête coudée et corps bien droit ! Soyez bien roulé et quand vous en connaîtrez un rayon, le voile sera enfin levé !

La roue se compose de 3 éléments principaux : **Le moyeu** par laquelle elle est fixée au cadre et qui assure le "roulement".

La jante, qui reçoit la chambre et le pneu.

Les rayons dont l'agencement ou "rayonnage" assure la liaison entre le moyeu et la jante.

Ces 3 éléments sont bien entendu indissociables (sinon c'est le début des ennuis...) ce qui signifie surtout que la qualité d'une roue passe obligatoirement par la qualité des 3 éléments ci-dessus !

1. Le moyeu

La partie du moyeu qui nous intéresse aujourd'hui sont les deux parties latérales dites joues ou flasques sur lesquelles sont fixés les rayons. Dans les années 60 (un temps que les moins de 20 ans ne peuvent pas connaître ...) les moyeux étaient à grande joues. Les moyeux actuels sont à petites joues sans doute pour gagner du poids ! Nous verrons que la taille des joues a une incidence directe sur l'agencement des rayons.

Chaque joue est percée d'un certain nombre de trous correspondant à la forme et au nombre des rayons utilisés. Enfin, sur certaines roues récentes, les joues sont réduites au strict minimum qui permet la fixation des rayons.

2. Les jantes

La partie de la jante qui nous intéresse ici est celle qui reçoit l'écrou de fixation des rayons. Les jantes actuelles sont à double paroi c'est à dire qu'elles sont creuses. La paroi externe reçoit la chambre et le pneu, les rayons sont fixés sur la paroi interne (côté moyeu). Ici aussi les contraintes mécaniques sont très fortes et nécessitent des parois résistantes. Les jantes à simple paroi ont pratiquement disparu et les parois internes sont devenues ogivales pour résister à la tension des rayons et aux chocs divers qu'elles peuvent subir. Il arrive qu'elles se fendent sournoisement entre deux rayons. Leur intégrité doit être donc vérifiée lors du nettoyage du vélo ou après des sorties à risque

Quel type de roue choisir ?

La réponse idéale serait : "celle qui est la plus légère et la plus solide offrant la meilleure rigidité et le meilleur

rendement, tout en conservant assez de souplesse pour vous éviter de rebondir sur la selle à chaque aspérité de la route !" On la cherche encore ?!

Conclusion

Si légèreté et solidité sont des notions quantifiables, le rendement et le confort sont du domaine du subjectif, variant selon chaque utilisateur. Un cycliste léger (il s'agit de son poids?!) pratiquant sur une journée n'a pas les mêmes besoins qu'un randonneur sur de longues distances, plusieurs jours de suite.

Le premier peut se contenter d'une roue légère, peut-être moins fiable à la longue, le second cherchera plutôt la fiabilité et un certain "confort".

À titre d'exemple, casser un rayon sur une roue légère à 24 rayons entraînera immédiatement une déformation de la jante pouvant aller jusqu'à l'immobilisation tandis qu'une roue à 36 rayons tangents au moyeu supportera une casse de rayon pendant plusieurs kilomètres.

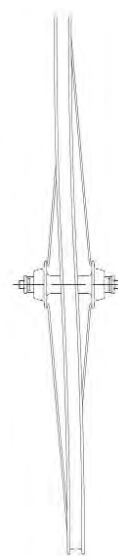
Déformations de la roue, comment y remédier ?

Les déformations peuvent survenir après un choc, une chute ou accident quelconque. Leur réparation doit être confiée à un spécialiste car impliquant souvent tous les éléments de la roue et ici un défaut peut en cacher un autre !

Il existe aussi des déformations normales et habituelles, dues à l'utilisation du matériel faciles à réparer et qui font partie de l'entretien du vélo. Il s'agit principalement du saut et du voile.

- Le saut fait que la jante n'est plus ronde mais plutôt ovale. Lorsque le saut est important, le cycliste a l'impression de sauter sur le vélo comme sur le cochon du manège (ou presque?!)

- Le voile, beaucoup plus courant, est une déformation due à de mauvaises tensions des rayons. Ici une partie plus ou moins importante de la jante n'est plus dans l'axe vertical qui devrait être le sien. Elle touche donc par endroits aux patins de frein. Ce défaut, visible lorsque l'on fait tourner la roue, doit être corrigé le plus tôt possible ! Pris à ses débuts la correction est facile, plus le temps passe plus le défaut s'aggrave ...



▲ Roue voilée.

3. Les rayons

Leur forme, leur composition

Le rayon se présente sous la forme d'un fil d'acier (inoxydable ou chromé) et comprend :

- une tête, droite ou coudée, suivant la manière dont le rayon est fixé au moyeu.
- un corps caractérisé par deux critères : le diamètre (pris sous le filetage) et la longueur. Cette dernière est liée au diamètre de la jante (700C, 650B, 26" etc ...) à la taille et à la forme des joues du moyeu et au type de rayonnage (voir ci-dessous).
- une extrémité filetée qui reçoit l'écrou permettant d'assujettir le rayon à la jante.

Pour en savoir un peu plus ...

- Le diamètre des rayons est exprimé dans un système dit de "jauge de Paris".

Le tableau ci-dessous donne les correspondances entre jauge et mm :

Jauge	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Diamètre en mm	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,7	3	3,4	3,9

- Pour un diamètre donné, celui-ci peut varier en étant plus important aux extrémités qu'au centre. Le rayon est alors dit rétreint. Cette partie centrale pouvant même être aplatie pour des questions d'aérodynamisme dont la pertinence reste à prouver pour les vitesses usuelles du cyclotouriste!

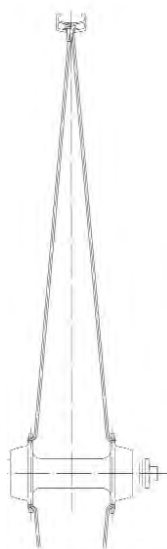
- Si le diamètre de l'extrémité filetée est supérieur à celui du corps du rayon, celui-ci est dit à filet roulé. Cette particularité lui confère plus de résistance lors du serrage de l'écrou et il faut donc le préférer à son petit camarade, le filet taillé, moins résistant aux contraintes mécaniques parce que taillé dans l'épaisseur du rayon.

Maintenant que vous savez reconnaître un rayon rétreint de jauge 13, tête coudée et filetage roulé, examinons le rayonnage!

Le rayonnage

Si vous regardez une roue de près vous verrez que :

- à partir de la jante, les rayons sont fixés alternativement sur une des deux joues. L'ensemble des rayons fixés sur une même joue est une nappe.
- sur la roue avant, la jante qui doit être centrée par rapport à la fourche, est dans l'axe vertical du moyeu. Les deux nappes sont identiques, les rayons ont la même longueur et la même inclinaison.



▲ Roue avant



▲ Roue arrière

• sur la roue arrière, la jante qui doit être au centre des haubans, n'est plus dans l'axe vertical du moyeu mais déportée par rapport à celui-ci pour permettre le passage de la roue-libre. Ici, il y a déséquilibre entre les deux nappes. Les rayons côté roue-libre sont plus courts et plus proche de la verticale que ceux du côté opposé. Ils sont aussi beaucoup plus tendus! Cette particularité s'appelle le parapluie. Ce dernier ne vous met pas à l'abri des incidents bien au contraire! C'est souvent côté roue-libre que cassent les rayons !

Une roue de vélo subit de très fortes contraintes mécaniques. Elle doit supporter le poids du cycliste et celui du vélo, résister aux chocs et vibrations, et pour la roue arrière qui est motrice, transmettre la force du cycliste à la jante. Ce sont principalement les rayons qui subissent toutes ces contraintes et leur tête est la plus sollicitée notamment au cours des freinages où la force d'inertie du vélo appliquée au moyeu s'oppose à celle du freinage appliquée à la jante. On dit qu'il y a effet de cisaillement, terme qui n'augure rien de bon pour nos rayons !

Une roue sera d'autant plus rigide et solide que cet effet de cisaillement sera limité.

Pour limiter ce cisaillement, il faut que le corps du rayon soit le plus possible tangent à la joue du moyeu. Pour y parvenir on peut, soit augmenter le diamètre de

la joue, soit modifier l'inclinaison des rayons.

Les moyeux actuels étant pratiquement tous "à petites joues" il a fallu jouer avec le nombre et l'agencement des rayons. Il existe donc des rayonnages croisés et des rayonnages directs selon qu'un même rayon croise ou non un de ses congénères entre le moyeu et la jante.

Un rayonnage est dit à trois lorsque un rayon en croise 3 autres de même qu'il existe des croisements à deux notamment sur les tandems ayant un frein à tambour (très grandes joues).

Le nombre de rayons, leur mode de croisement et leur longueur se combinent donc pour parvenir au même résultat. À titre d'exemple on peut dire que 32 rayons "croisés à 3" sont tangents au moyeu de la même manière que 36 rayons "croisés à 4".



▲ Roue avant croisement à 4.



▲ Roue avant rayonnage direct.



▲ Rayonnage mixte (droit et croisé).



▲ Roue avant, croisement simple.

Le roue**Dévoiler une roue****Outils nécessaires**

- Une clé à rayon indispensable pour visser ou dévisser les écrous. Il s'agit d'une clé spéciale, seule adaptée à ce type de travail. Sa taille doit correspondre à la taille des écrous utilisés. Il existe des clés "multi-jauges" qui peuvent être utilisées pour plusieurs dimensions d'écrous.



- Le centreur facilite un travail précis et efficace. Il existe des modèles dits "amateur", suffisants pour un simple dévoilage d'entretien. On peut aussi utiliser un "outil index" qui se fixe sur la fourche ou les haubans, ainsi qu'un simple crayon feutre. Ces outils ou accessoires permettent de repérer la partie voilée de la jante.

**Mode opératoire**

1 - Placer la roue sur le centreur de roue. Régler les butées en fonction de la largeur de la jante.

Faire tourner lentement la roue à la main et repérer la partie de la jante qui "s'éloigne" des butées. Il s'agit de la partie voilée. Repérer cette partie voilée en la marquant au feutre sur la jante. Une marque au début, une marque à la fin.

En l'absence de centreur, ou d'outil spécialisé on peut aussi utiliser les patins de frein comme point de repère.

2 - Une fois le marquage effectué, bien repérer les rayons concernés par la partie voilée. Vous devez distinguer ensuite ceux qui appartiennent à l'une et l'autre nappe. Ce dernier détail est très important, en effet l'acte mécanique que vous aurez à effectuer sera différent selon le rayon concerné. Si vous êtes débutant ou ... minutieux vous pouvez distinguer ces rayons et les marquer au feutre en utilisant des couleurs différentes pour l'une et l'autre nappe. Si vous utilisez par exemple le rouge et le bleu, vous devrez avoir alternativement un rayon rouge et un rayon bleu sur la longueur de jante voilée.

Ce qui précède est le prélude indispensable au dévoilage. Passez-y du temps, rien ne presse!

3 - Dans un premier temps, repérez les rayons opposés au point de contact. Si votre jante touchait à la butée droite ou au patin droit, il s'agit des rayons de la nappe gauche, supposons que vous les ayez marqués en bleu.

- A l'aide de la clé, vissez (tendez) légèrement les rayons bleus et dévissez de même les rayons rouges.

Procédez par quart de tour de clé maximum. Au fur et à mesure de l'opération, la zone voilée doit se réduire et vous n'agirez alors que sur un nombre de plus en plus réduit de rayons jusqu'à ce que la jante ait repris sa place.

4 - Vérifiez ensuite la tension de tous les rayons de la roue. Il suffit de les pincer à la main et deux par deux pour déceler les tensions irrégulières. Tous les rayons d'une même nappe doivent être également tendus. Rectifiez le serrage si nécessaire, toujours par quart de tour (ou moins).

5 - Faites à nouveau tourner la roue et reprenez le réglage au point 3 si vous constatez encore des défauts.



L'ensemble du pédalier

"...dans ces moments de dilution du regard, il n'est pas impossible que surgisse fugitivement chez le cycliste la vision que l'axe de son pédalier est l'axe du monde (axis mundi). Et, dans une certaine mesure, il l'est." *

Notre axe de pédalier, l'axe du monde ?

- Et chacun de lorgner vers sa boîte à outils !
- Et si je donne un petit tour de clé à molette, tournera-t-il plus vite ou moins vite ?
- Il grince un peu parfois, peut-on le graisser ?
- Tiens, je le verrais bien tourner dans l'autre sens... !

Pas de précipitation ! Voyons d'abord comment "ça marche" !

Notre pédalier est composé de différentes pièces agencées les unes avec les autres. Il s'agit donc bien d'un ensemble, dont les divers éléments doivent "cohabiter". Ce qui suit a pour but de préciser les règles de cohabitation et vous permettre éventuellement de modifier ou de renouveler votre matériel.

L'ensemble du pédalier se compose des éléments suivants :

- La boîte de pédalier.
- Le jeu ou boîtier de pédalier (axe, roulements, cuvettes).
- Les manivelles et les plateaux (et les pédales).

La boîte de pédalier

On appelle "boîte de pédalier" la partie cylindrique située à la base du cadre et sur laquelle sont fixés, généralement par soudure, les deux tubes (oblique et tube de selle) ainsi que les bases du cadre.

Cette pièce est un élément essentiel du cadre. Elle devra résister, sans se déformer, aux efforts induits par le pédalage tout en assurant la rigidité de l'ensemble. Elle est au "centre" de la construction du cadre dont elle constitue le point de départ.

D'autre part, la boîte reçoit le jeu de pédalier généralement fixé par des cuvettes vissées à l'intérieur et prenant appui sur ses faces. Le jeu de pédalier est un élément de précision de la bicyclette et nécessite donc un support parfait pour une rotation parfaite.

Pour obtenir ce résultat il est indispensable de disposer d'une boîte de pédalier conçue selon le principe de la **microfusion**. Cette technique assure la précision des diamètres et des angles des tubes, tout en étant d'une grande dureté, ce qui garantit le bon alignement et la précision des filetages et donc le bon fonctionnement de l'ensemble.

Lors des différentes opérations de soudure et d'émailage, il est possible que les faces de la boîte de pédalier présentent des irrégularités (défaut d'usinage, bavures de soudure, gouttes d'émail, etc.) il est nécessaire d'éliminer ces défauts et de rendre ces faces parfaitement régulières et parallèles.

Cette opération s'appelle le **dressage**.

Tout ou partie intérieure de la boîte est filetée pour recevoir les cuvettes du jeu de pédalier. Ces cuvettes

étant généralement en alliage léger, les filetages de la boîte doivent être le plus précis possible afin de faciliter le vissage et de ne pas endommager les cuvettes. Il est donc nécessaire "d'affiner" ces filetages à l'aide d'un **taraud**.

Ces opérations, **dressage et taraudage**, indispensables avant tout montage du jeu de pédalier, sont délicates à réaliser et nécessitent un outillage approprié dont le prix et l'utilisation les réservent aux professionnels ou amateurs avertis. Une mauvaise utilisation de cet outillage peut définitivement endommager la boîte, donc le cadre !

La largeur standard des boîtes de pédalier route est de 68 mm (Italie 70 mm - USA 73)

Le jeu de pédalier

Le jeu de pédalier est composé de trois éléments principaux :

1 - Les roulements.



2 - L'axe.

3 - Les cuvettes.

1 - Les roulements

Dans les jeux de pédaliers modernes, les roulements sont de type "à cartouche", non démontables et généralement inclus dans un cylindre étanche, ce qui simplifie, voire supprime, leur entretien. D'autre part ce système leur garantit un parfait alignement.

Il y a en général deux roulements, un à gauche, un à droite, mais certains modèles peuvent en comporter trois ou quatre pour supporter des efforts importants notamment sur les tandems.

Les roulements portent l'axe de pédalier et facilitent son mouvement de rotation.

2 - L'axe

L'axe "dépasse" de chaque côté de la boîte et reçoit les manivelles.

Outre ses caractéristiques mécaniques (résistance à la torsion, acier, alliage etc.), l'axe de pédalier présente deux caractéristiques principales qu'il est indispensable

L'ensemble du pédalier

de connaître avant tout achat et montage sur une bicyclette : la longueur et la forme des extrémités de l'axe.

a) La longueur de l'axe

Sur les bicyclettes de route, l'axe était généralement asymétrique et plus long du côté droit qui reçoit la manivelle et les plateaux, que du côté gauche qui reçoit une manivelle "simple".

Toutefois l'apparition des manivelles dites "Low-Profile" autorise l'emploi d'axes symétriques (voir pages 54 et 55).

Il faut savoir que pour un bon fonctionnement du dérailleur avant (surtout s'il est indexé) il est impératif que le plateau intérieur (double ou triple) soit le plus près possible du cadre sans qu'il touche celui-ci au cours de sa rotation. D'autre part, les pédaliers existants peuvent présenter des encombrements différents selon les modèles et les marques. Il est donc impératif de bien choisir la longueur de l'axe avant tout achat de ce type de matériel. Les fabricants indiquent généralement la longueur d'axe requise pour le montage de leurs ensembles double ou triple plateau.

À titre indicatif, la longueur d'un axe peut varier de 107 à 122 mm (moyenne 111 mm).

La longueur de l'axe doit respecter la ligne de chaîne. Une méthode simple pour vérifier la ligne de chaîne consiste à mesurer à l'aide d'un régleur la distance entre le bord du tube diagonal (diamètre 31,7 mm) et le som-



met de la dent du grand plateau. La valeur ainsi mesurée doit être comprise entre 37 et 39 mm pour un triple plateau.

b) La forme des bouts de l'axe

Il existe deux types de bouts d'axe selon le mode de fixation de la manivelle :

- les bouts carrés,
- les bouts cannelés.

• Les bouts carrés ou à "emmanchement carré"

C'est le type de fixation le plus ancien et encore le plus utilisé après la disparition des fixations par clavette.

Le cylindre de l'axe a été modifié en son extrémité pour se terminer "en carré" dont les faces sont en "pentes" (tronc de pyramide). La manivelle est enfoncée au maximum sur ce bout d'axe et fixée par un boulon qui la maintient définitivement (jusqu'au démontage !).

Attention : il existe deux normes de bouts d'axe (et de manivelles) :

- la norme européenne ou ISO,
- la norme japonaise ou JIS.

Si la pente est la même, le bout du carré JIS est plus gros que le bout du carré ISO.

Axe JIS et manivelle ISO : La manivelle s'enfonce très peu sur l'axe et risque alors de se déformer, se desserrer et de casser.

Axe ISO et manivelle JIS : La manivelle s'enfonce trop, bute contre la partie ronde de l'axe sans être maintenue. Il est impossible de la serrer sur l'axe.

Il est donc impératif que manivelles et axe soient à la même norme. Le non-respect des normes peut avoir des conséquences désastreuses tant pour le fonctionnement du matériel que pour la sécurité du cycliste.



• Les bouts d'axe cannelés

Ce type de fixation apparaît chez quelques constructeurs.

Le bout de l'axe n'est plus carré mais rond et muni de cannelures qui s'inscrivent dans le trou de la manivelle muni des mêmes cannelures. Ce système est présent chez Shimano sous le nom de "Octalink®" et remplacera sans doute à terme le standard JIS.

Le système du type "Octalink®" assure une excellente fixation de la manivelle sur l'axe. D'autre part, cet axe à un diamètre plus important qu'un axe classique il est donc plus rigide et plus solide.



3 - Les cuvettes

Les cuvettes sont les deux coupelles qui maintiennent le jeu de pédalier dans la boîte. Elles sont au nombre de deux : une cuvette droite, une cuvette gauche.

Ces cuvettes sont vissées dans la boîte de pédalier et leurs caractéristiques tiennent compte de trois paramètres principaux : leur diamètre, leur filetage, le sens du vissage.

Pour les amateurs de mécanique plutôt que de belles lettres, le tableau ci-dessous résume ces trois paramètres selon les trois normes existantes.

Il faut noter que la norme française (F) a pratiquement disparu des catalogues des fabricants et que la norme BSC est actuellement la plus répandue.

Norme	Diamètre de la cuvette	Filetage	Sens du vissage	
			Cuvette droite	Cuvette gauche
Française (F)	35 mm	pas de 100	à droite	à droite
(BSC)	1,37 pouce	24 TPI	à gauche	à droite
Italienne (ITA)	36 mm	24 TPI	à droite	à droite

Pas : distance entre deux "fonds de filets" exprimée en 100^e de mm. Le "pas de 100" de la norme française signifie que la distance entre deux fonds de filets est de : $100 \times 1/100^e = 1 \text{ mm}$.

Pouce ou inch, mesure anglo-saxonne dont la valeur est 25,4 mm.

1,37 pouce = 34,80 mm (25,4 mm x 1,37)

TPI : Thread per inch ou nombre de filets par pouce. 24 filets au pouce = 1,05 mm ou "pas de 105" (25,4 mm/24).

À droite : sens des aiguilles d'une montre.

À gauche : sens inverse des aiguilles d'une montre.

La norme utilisée est généralement indiquée sur les jeux de pédalier et sur leurs emballages. Bien entendu, il n'est pas possible d'associer une boîte de pédalier et un jeu de pédalier de normes différentes. La norme **BSC** est le plus souvent exprimée sous la forme :

1,37 x 24 ou 1,37 x 24 TPI.



On peut regretter que les fabricants de boîtiers de pédaaliers soient limités par les dimensions trop réduites des boîtes de pédaaliers et notamment le diamètre de 35 mm. En effet une standardisation à 45 mm permettrait d'améliorer la fiabilité des boîtiers tout en assurant une meilleure tenue du brasage des tubes qui ont été surdimensionnés ces dernières années (tubes dits oversized).

Les manivelles

Les manivelles fixées sur l'axe de pédalier reçoivent les pédales. C'est l'ensemble pédales/manivelles qui transforme le mouvement alternatif du pédalage en mouvement rotatif. Elles sont donc soumises à des contraintes importantes et répétées qui peuvent, à terme, altérer leur résistance. Il est donc indispensable que les caractéristiques mécaniques de leur métal soient parfaites et il faut se méfier des modèles dits "allégés". Ce résultat est la plupart du temps obtenu en retirant du métal sur certaines parties de la manivelle, et seul le savoir-faire reconnu d'un fabricant peut en garantir le résultat en terme de fiabilité.

Dernièrement sont apparues sur le marché des manivelles "creuses", fabriquées par le japonais Shimano (sous le nom de Hollowtech®). Ce modèle permet de gagner du poids sans nuire à la rigidité.

On trouve aussi sur le marché des manivelles en carbone notamment chez Campagnolo sans doute plus légères que les manivelles habituelles mais dont le prix doit permettre de financer un beau voyage itinérant... sur un vélo équipé de manivelles conventionnelles !

Il existe deux façons principales de traiter le métal dans la fabrication des manivelles.

1 - Le métal coulé :

Procédé dans lequel le métal en fusion est coulé dans un moule. Ce procédé permet d'obtenir un matériel bon marché mais pouvant présenter des défauts (bulles d'air dans le métal refroidi), susceptibles d'engendrer des cassures à l'usage.

2 - Le métal forgé :

Procédé par lequel le métal subit un traitement mécanique éliminant les défauts ci-dessus. **Pour votre sécurité, il est impératif d'utiliser les manivelles dites forgées !**

La forme des manivelles peut varier selon les marques. Il existe les manivelles "**droites**" pour lesquelles le trou de fixation des pédales est dans le même alignement que celui de fixation sur l'axe et les manivelles dites "**Low-Profile**" pour lesquelles ces deux trous sont décalés, le trou de la pédale étant plus éloigné du cadre que l'autre. Ce dernier système permet de disposer de manivelles emmanchées sur l'axe au plus près de la boîte de pédalier, réduisant ainsi le porte-à-faux entre le roulement et le bout d'axe, tout en maintenant une position optimale des pédales par rapport à la position du



cycliste.

Les manivelles sont disponibles en plusieurs longueurs. Leur choix dépend de la morphologie du cycliste et de son aptitude à utiliser sa force ou sa souplesse. Les manivelles courtes favorisent la souplesse, les manivelles plus longues la force. Chez les fabricants, le choix des longueurs est souvent restreint et s'articule autour de quelques longueurs standards. Il est notamment difficile de trouver de petites manivelles de longueur inférieure à 170 mm pourtant nécessaires aux cyclistes de petite taille ou aux dames qui privilégient la souplesse du pédalage (rotation rapide).

L'ensemble du pédalier

La longueur d'une manivelle se mesure entre l'axe des deux trous (axe de pédalier et axe de la pédale). Cette valeur est souvent indiquée sur la manivelle.

Le choix restreint de la longueur des manivelles est dramatique dans la fabrication d'une bicyclette sur-mesure. En effet, la longueur des manivelles est en rapport direct avec la hauteur de l'entrejambe du cycliste et conditionne sa position sur le vélo et en particulier sur la selle (voir dossier sur la position - *Cyclotourisme* n° 498). Ne pas disposer de la bonne longueur de manivelles oblige à un compromis qui peut nuire à la détermination des autres paramètres de la position et qui est incompatible avec l'idée d'un véritable cadre sur-mesure, réellement adapté au cycliste.

Imaginez qu'un jour les chaussures de ville ne soient plus disponibles qu'en tailles paires... Vous aurez beau porter le super "costard" dont vous rêviez ou ce joli tailleur, sac et p'tit chapeau assortis, quand vous marcherez dans la rue... "y aura comme un défaut !"

Fixation des manivelles sur l'axe

Dans les deux cas, emmanchement carré ou cannelure, les manivelles sont fixées par un boulon vissé dans le filetage de l'axe. Pour le système à emmanchement carré, ce boulon "enfonce" l'axe dans le creux de la manivelle et l'y maintient. L'opération de démontage nécessite alors l'utilisation d'un outil spécial, qui une fois le boulon de fixation retiré se visse dans la manivelle et par appui sur le bout d'axe va "arracher" la manivelle de celui-ci.

Toutefois la plupart des marques commercialisent maintenant des boulons "auto-extracteurs" qui permettent de monter et démonter les manivelles sans outillage spécial, à l'aide d'une simple clé "alen".

La manivelle droite est celle sur laquelle sont fixés les plateaux. Les plateaux sont fixés sur une "étoile" solidaire de la manivelle et dont la taille et la forme peuvent varier d'un modèle à l'autre. Un vélo route ou VTT comprend deux ou trois plateaux.

vent varier d'un modèle à l'autre. Un vélo route ou VTT comprend deux ou trois plateaux.

C'est ce nombre de plateaux et leur diamètre (ou leur nombre de dents) qui conditionnent le choix des manivelles.

L'étoile comprend généralement 5 branches, percées d'un trou pour recevoir la boulonnerie de fixation des plateaux.

La distance entre l'axe de deux trous ou "entraxe" détermine le nombre de dents minimum acceptables sur un plateau. Sur certains modèles, le troisième plateau n'est pas fixé sur l'étoile mais sur le deuxième plateau. Dans ce dernier cas, c'est l'entraxe des trous de fixation sur ce

deuxième plateau qui est pris en compte.

Norme	Diamètre de la cuvette	Filetage	Sens du vissage	
			pédale droite	pédale gauche
Française (F)	14 mm	pas de 125	à droite	à gauche
BSC et italienne	9/16 pouces	20 TPI	à droite	à gauche

Une conversion de la norme BSC en mm montre que :
le diamètre BSC est de $(25,4 \text{ mm} \times 9/16) = 14,29 \text{ mm}$
le pas BSC est de $(25,4 \text{ mm}/20) = 1,27 \text{ mm}$ ou 127

Pour les amateurs de tableau, celui-ci reprend l'ensemble des entraxes disponibles et la compatibilité des plateaux.

Distance réelle entre deux trous	Diamètre de fixation	Denture minimum
34,1 mm	58	20
43,5 mm	74	24
55,3 mm	94	30
64,7 mm	110	34
76,4 mm	130	38
79,4 mm	135	39
84,6 mm	144	41

Dans tous les cas il est indispensable de **s'assurer que les manivelles sont compatibles avec le choix des plateaux** fait par le cycliste, ce choix pouvant évoluer dans le temps.

Un diamètre de 130 permet d'utiliser un plateau d'au minimum 38 dents. Pour un choix ultérieur de 36 dents il sera nécessaire de changer de manivelles !

Les pédales sont vissées dans un trou fileté de la manivelle. Là aussi, il existe deux normes de diamètres et de filetage, même si la norme française disparaît des catalogues des fabricants.

Ces deux valeurs peuvent sembler proches de la norme française (14 mm - pas de 125) et dès lors on peut être tenté de les associer. Les conseils du genre : "avec un peu de graisse et une bonne clé..." doivent être laissés à leurs auteurs, même s'il est possible dans certains cas de

Les pédaliers à roulement externe

Ils ont pour nom Hollowtech ou Ultra Torque.

À l'étroit dans les boîtes de pédalier, leurs roulements ont pris le large et campent désormais à l'extérieur. Ils constituent une nouveauté dans l'équipement de nos vélos et se veulent plus légers, plus faciles à monter et à entretenir. Qui sont-ils exactement et comment fonctionnent-ils ?

Apparus voici deux ans tout d'abord chez Shimano ensuite chez Campagnolo, les pédaliers à roulement externes remplacent progressivement les pédaliers conventionnels. Ils équipent maintenant tous les groupes des deux marques et ont fait des adeptes chez leurs concurrents. Pour bien comprendre cette nouvelle technologie, il n'est pas inutile de faire un petit rappel de connaissances mécaniques concernant le pédalier classique "d'avant".

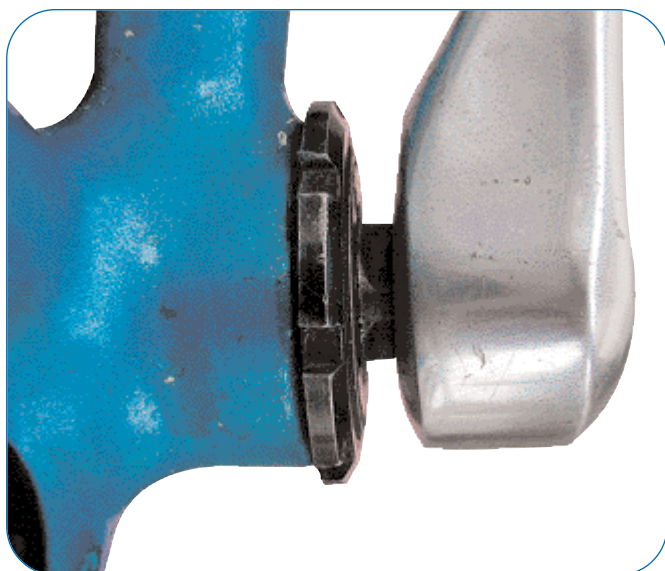
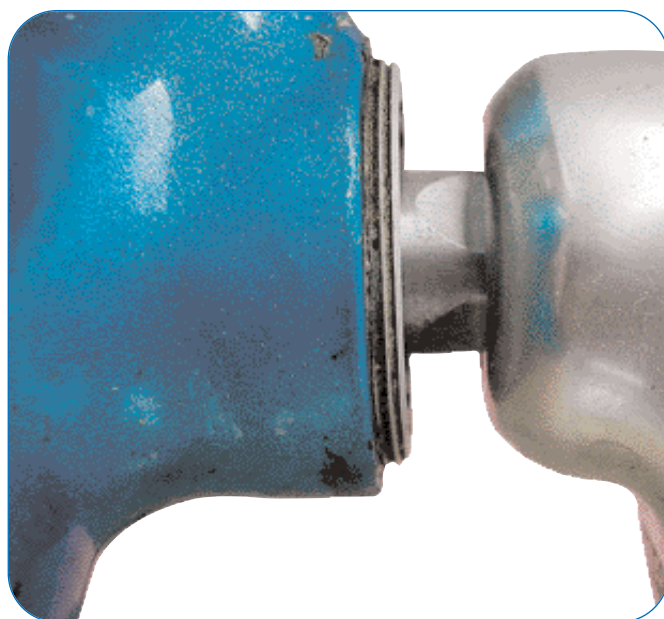
Rappel de l'existant

Un pédalier classique peut se décomposer en trois parties :

- La manivelle droite qui porte les plateaux.
- La manivelle gauche.
- Un boîtier de pédalier composé de l'axe, des roulements permettant à l'axe de tourner et de cuvettes qui maintiennent ces roulements.

Si les différents modèles des différentes marques se distinguent par la façon dont les manivelles sont assujetties à l'axe (emmanchement carré, systèmes à cannelures Isis® ou Octalink®) dans tous les cas les roulements se trouvent à l'intérieur de la boîte de pédalier du cadre. Au cours des années, plusieurs modèles et plusieurs systèmes ont vu le

▼ Les classiques. ►



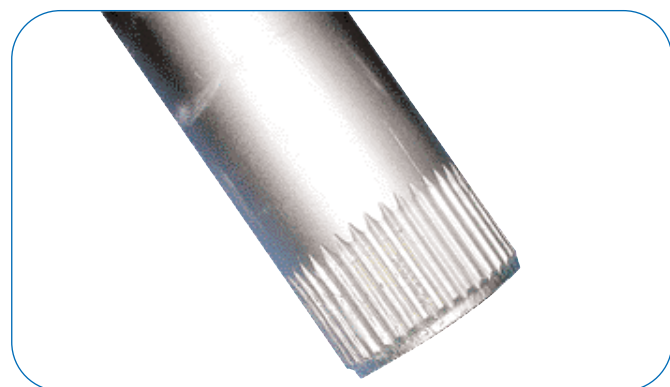
jour, mais chaque fois que les constructeurs ont voulu modifier ou améliorer la technologie de leurs pédaliers, il leur a fallu impérativement tenir compte des dimensions de la boîte du cadre. Celle-ci dont la longueur est fixée à 68 mm (70 mm pour les cadres US) et le diamètre à 35 mm (ou 1,375 pouce) s'est avérée contraignante dans l'évolution technique du pédalier. C'est un peu comme si les constructeurs automobiles disposaient tous du même châssis et qu'ils devaient se débrouiller pour y caser leurs différents moteurs, boîtes de vitesses, suspensions.

L'ensemble du pédalier

La solution de chacun

Shimano (Hollowtech)

- Les deux roulements sont inclus dans les cuvettes et ces dernières se vissent de chaque côté de la boîte, dans le filetage existant.
- L'axe du pédalier est solidaire de la manivelle droite qui constitue alors un seul bloc. Une fois les cuvettes en place, l'axe est enfilé, côté droit, à travers les deux roulements.
- Côté gauche, la manivelle vient alors se placer en bout d'axe, qui est muni de cannelures correspondant à celles existant sur la manivelle.
- Une vis en bout d'axe, côté gauche, serre le tout et assure la mise en place de l'axe sur les roulements.
- La manivelle droite est bloquée sur l'axe par deux vis BTR en opposition.
- Le démontage s'opère en retirant la manivelle gauche et en chassant l'axe à travers les deux roulements.
- L'outillage nécessaire est une clé spéciale pour bloquer les cuvettes, et les clés classiques hexagonales pour les autres vis.



▲ Détail de l'axe côté gauche.



▲ Manivelle définitivement fixée, serrée sur l'axe. (La manivelle "fendue" est caractérisée Shimano).

Clé pour le serrage des cuvettes, seul outil spécialisé. ▶



▼ Les deux cuvettes Shimano, les roulements sont à l'intérieur. ▶



▼ Assemblage manivelle gauche/axe par cannelures et écrous de blocage.



Campagnolo : (Ultra torque)

- Chaque manivelle, droite et gauche, est solidaire de demi-axes.
- Les roulements sont directement enfilés sur ces demi-axes.
- Chaque demi-axe comprend, côté intérieur, des dentures permettant de les rendre solidaires.
- Le montage s'effectue en vissant les cuvettes (sans roulement) sur la boîte de pédalier.
- On enfle la partie droite dans la boîte de pédalier, le roulement vient se positionner dans la cuvette.
- On enfle la partie gauche dans la boîte de pédalier en mettant les manivelles en opposition, le roulement prend place dans la cuvette. Les dentures s'emboîtent alors assurant la liaison entre les deux demi-axes.
- Une vis située dans le demi-axe gauche vient se visser dans un filetage situé dans le demi-axe droit assurant le blocage de l'ensemble.
- Le démontage s'opère en retirant la vis de liaison et en séparant alors les deux éléments droit et gauche.
- L'outillage nécessaire est une clé spéciale pour bloquer les cuvettes, et une clé hexagonale pour l'écrou de liaison.

- 1 - Les deux cuvettes Campagnolo sans les roulements.
2 - Les deux demi-axes assemblés.
3 - Les demi-axes portant les roulements, détail des dents d'assemblages.
4 - La vis de blocage des deux demi-axes.
5 - Le kit d'assemblage Campagnolo.
6 - Le pédalier SRAM Rival.



Sram (Rival) ou Stronglight (ActiveLink)

Ces marques ont choisi le système Shimano sauf dans l'assemblage de la manivelle gauche. Celle-ci est directement assujettie à l'axe par une vis à tête creuse.

Avantages - Inconvénients

Les plus

Ces nouveaux pédaliers ont pour eux la simplicité du montage et démontage ce qui devrait contenter les mécaniciens amateurs et qui contentent d'ores et déjà les mécaniciens professionnels. Malgré la présence de roulements externes, les pédaliers ont conservé le même écartement des manivelles ou "facteur Q" que les pédaliers classiques. Rappelons que "le facteur Q" est la distance qui sépare deux droites parallèles passant par la face extérieure de la manivelle, à l'endroit qui reçoit la pédale. Il garantit un pédalage ergonomique et équilibré.

Les moins

Les pédaliers à roulement externe souffrent pour l'instant d'une offre commerciale déficiente en regard des besoins de la plupart des cyclotouristes. Leur offre commerciale est limitée si l'on veut sortir un peu des sentiers battus en termes de choix de plateaux. En effet, les différents groupes Shimano, Campagnolo voire SRAM ou Truvativ pour ne citer que les principaux ne proposent

que des pédaliers dont le diamètre de fixation des plateaux est de 130 ou 135 mm. Ces fixations ne permettent pas d'adopter des plateaux plus petits que 38 ou 39 dents. Chez Shimano, ils existent en triple plateau mais le plateau intermédiaire ne peut être inférieur à 38 dents. Chez Campagnolo, l'offre triple plateau ne se décline qu'avec des axes à emmanchement carré.

Un cyclotouriste qui souhaiterait donc équiper son vélo de la combinaison 46x36x26 devra attendre qu'un constructeur se penche sur son problème. En attendant, il peut toujours avoir recours au pédalier classique à emmanchement carré dont la fiabilité a fait ses preuves et qui a encore de beaux jours devant lui.

Leur faiblesse pourrait provenir de l'exposition des roulements aux agressions extérieures. Dans le système conventionnel, ils étaient relativement à l'abri dans la boîte de pédalier, les voici maintenant exposés à tous les temps. À ce sujet, le raid Paris-Pékin devrait constituer un test probant, les roulements Tiagra de Shimano ayant subi les agressions des routes boueuses, c'est le moins que l'on puisse dire, notamment au Kazakhstan.

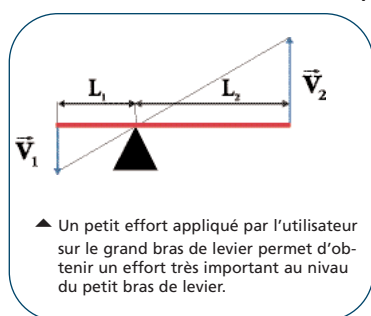
Les freins

Une mauvaise position sur le vélo peut donner mal aux épaules ou aux genoux. Un mauvais développement peut faire mal aux jambes et un mauvais casque peut donner mal à la tête. Quant aux mauvais freins, ils peuvent faire mal aux épaules, aux genoux, à la tête et à tout le reste ! Voilà une bonne raison pour s'y intéresser d'un peu plus près.

Il existe actuellement sur nos vélos de route, VTT ou tandems, plusieurs types de freins caractérisés par leur mode de fonctionnement. Parmi les plus utilisés, on peut citer les freins sur jante, sur disque ou à tambour. Comme les autres composants du vélo, les freins ont connu ces dernières décennies des avancées technologiques notamment dans le domaine du VTT qui a vu se généraliser l'usage des freins à disques à commande hydraulique. Il en existe d'autres, plus ou moins connus, selon les vélos et leurs usages tels les freins à "rétro pédalage" pour lesquels un appui sur les pédales en sens inverse du pédalage agit sur le moyeu arrière pour freiner le vélo. On peut aussi citer le freinage dit "sur les semelles des chaussures" parfois en usage sur les vieux vélos sortis des greniers, mais est-ce bien raisonnable ? **Dans les pages qui suivent il sera question des freins les plus utilisés sur les vélos de route : les freins sur jante.**

Principe de fonctionnement

"Donnez-moi un appui et un levier et je soulèverai le monde". C'est Archimède qui parle. Le principe mécanique du levier permet de transformer un mouvement. Il est sans doute le plus simple et le plus ancien de tous et a permis à l'homme de soulever et déplacer des charges importantes en démultipliant sa force musculaire. Il suffisait de disposer d'un point d'appui – un caillou – et d'un levier – un bâton. Actuellement et dans la vie courante le principe du levier est présent dans les objets proches tels nos outils (brouettes, sécateurs, pinces, tenailles etc.). Le croquis ci-dessous en résume le principe.



engendre une force telle qu'elle est capable de ralentir et d'arrêter un vélo malgré son poids, celui du cycliste et de ses équipements, amplifiés par la vitesse au moment du freinage. Lorsque le cycliste lâche la poignée, un ressort de rappel ramène le levier dans sa position initiale. L'efficacité du frein est donc directement liée à la forme et

à la longueur du levier. Nous verrons qu'elle dépend également des patins – qualité, usure, positionnement – de l'état des câbles, des gaines et de la jante.

On distingue trois types de freins sur jante :

- Les freins à étriers.
- Les freins cantilevers.
- Les V-Brakes.
- Les freins à étriers

Dans le vocabulaire anglo-saxon on les désigne sous le terme de caliper-brakes qui peut se traduire par "frein à pince". En effet, lorsqu'on agit sur la poignée, les patins viennent serrer la jante à la manière d'une pince. Ils sont également désignés sur certaines documentations sous le nom de "U-Brakes" ou freins en "U".

Ils sont composés de deux leviers, à l'origine articulés sur un même axe qui servait également à les fixer sur le cadre. Pour améliorer leur fonctionnement on a introduit une double articulation d'où le terme de double-pivot ou Dual-Pivot qui les caractérise parfois. Un levier est articulé sur l'axe de fixation au cadre, l'autre levier est articulé sur un axe déporté par rapport au premier. Cette modification a eu pour effet d'équilibrer les deux leviers et de démultiplier la force communiquée par la poignée. Leur succès actuel vient sans doute du fait que le cadre ne nécessite pas d'équipement spécial pour les recevoir. En effet, un simple trou présent dans la tête de fourche et un autre sur l'entretoise supérieure arrière suffit pour les fixer. Ils peuvent être commandés par toutes poignées avec changement de vitesses intégré ou non.

Comment fonctionnent-ils ?

Lors du freinage, le câble tire un des étriers sur lequel il est fixé tandis que la gaine pousse l'autre étrier sur lequel elle prend appui. Le câble étant situé sur un des côtés du mécanisme on dit que ces freins sont à tirage latéral.



▲ Ancienne génération.



▲ Double pivot et le tirage latéral.

Ils existent en plusieurs longueurs selon la hauteur de la fourche ce qui permet de les adapter, par exemple, sur un vélo de randonnée équipé de garde-boue.

Les freins Cantilever

Le terme cantilever désigne de façon générale un porte-à-faux. Il est utilisé en mécanique mais également dans divers autres domaines comme l'architecture par exemple, où il qualifie les balcons en saillie sur une façade. Dans un domaine différent, on parle de parasol cantilever pour désigner un parasol dont le pied n'est pas au centre, mais déporté sur le côté afin justement de libérer le centre de la toile. Ici il désigne la forme et la position particulière des leviers qui dépassent de chaque côté de la fourche et des haubans.

Le mécanisme de serrage est situé en dessous de la jante. Ils ont été mis au point par la firme Mafac aujourd'hui disparue et dont le modèle Critérium a équipé bien des vélos.



▲ Freins Cantilever Mafac Critérium.



▲ Freins Cantilever Tektro sur le vélo de Paris-Pékin.

Le tirage central. ▼



Comment fonctionnent-ils ?

Leur fonctionnement nécessite deux câbles : un câble de liaison et un câble de traction. Les deux leviers spécifiques, un gauche et un droit, sont symétriques et ils sont reliés par le câble de liaison.

Lors du freinage, le câble de traction, relié à la poignée, tire sur le câble de liaison en son milieu, par l'intermédiaire d'une chape ou cabestan, pour rapprocher les patins de la jante. Il s'agit donc ici d'un système à tirage central.

Tasseaux basés sur la fourche spécifiques aux freins Cantilever.



Ce frein a l'avantage de la simplicité mais nécessite de disposer de deux tasseaux brasés sur la fourche et sur les haubans arrière et donc d'un cadre spécifique. D'autre part et contrairement aux freins à étrier, les appuis de gaine ne

font pas partie des freins mais doivent être prévus sur le cadre pour l'arrière et incorporé au jeu de direction pour l'avant. En dehors des vélos de route, il était aussi utilisé sur les vélos de cyclo-cross, les étriers simplifiés et dégagés du cadre empêchant l'accumulation de la boue. Cette particularité leur a valu d'équiper les VTT pendant de longues années jusqu'à l'apparition des V-Brakes. C'est aussi cette particularité qui leur vaut d'être toujours utilisés notamment sur les vélos de randonnée car ils permettent le passage d'un garde-boue. Ils peuvent être commandés par toute poignée y compris celle à changements de vitesses intégrés.

Les freins Cantilever bien que très anciens ne sont pas définitivement entrés dans le domaine du collector, et sont toujours présents dans les catalogues (ils équipent le vélo de Paris-Pékin !). On peut également citer la marque américaine Paul dont les freins cantilever d'excellente qualité sont montés sur le vélo de randonnée de la Confrérie des

650.

Avant de passer à leurs successeurs, les V-Brakes, il faut évoquer les anciens freins Mafac, familiers aux plus anciens d'entre nous. Ces freins fonctionnaient sur le principe du tirage central et des leviers cantilever. Ici les étriers étaient inversés pour rester dans le gabarit du vélo et bénéficier d'un bras de levier plus important.



▲ Freins Paul, sur le modèle des anciens freins Mafac.

▼ Forme caractéristique des V-Brakes.

Les V-Brakes

Ils doivent leur nom à leur forme en forme de V. Mis au point par Shimano ils ont supplanté les freins cantilever sur les VTT. En effet la longueur du grand bras de levier de ces derniers est limitée et ne peut trop dépasser du gabarit de la fourche. Pour augmenter leur longueur sans dépasser du gabarit, on a conçu des bras plus longs et placés de façon quasi verticale (en V).



Comment fonctionnent-ils ?

Contrairement aux freins précédents, il n'y a qu'un seul câble dont la force s'exerce de façon horizontale pour rapprocher les deux leviers et les faire pivoter sur leurs axes. Le câble tire un des leviers et la gaine pousse l'autre comme sur les freins à étriers. On parle ici de frein à tirage linéaire. Comme les freins cantilevers, ils sont fixés sur des tasseaux brasés sur la fourche ou les haubans. Ici le câble est horizontal et placé très au-dessus du pneu. Cette position du câble et celle des deux bras le long de la fourche ou des haubans permettent de dégager complètement la roue empêchant ici aussi l'accumulation de la boue. Utilisés sur des vélos de route ils permettent d'adapter un garde-boue et un porte-bagages. Bien réglés et grâce à la longue course du câble de traction, ils sont très efficaces et demandent un certain doigté pour éviter de bloquer les roues. Ils constituent le frein sur jante idéal pour les vélos lourdement chargés de grands voyageurs. Ils existent également en version "route" pour laquelle les bras de levier sont un peu moins longs, procurant un freinage plus progressif que celui des versions VTT. Comme on vient de le voir,



▲ Le tirage linéaire.

▼ Version route des V-Brakes sur un vélo de randonnée.



ces trois types de freins ont toute leur place sur nos vélos de route et sont adaptés à tout type de vélo, ils sont facilement trouvables chez les vélocistes. Organe de sécurité, ils demandent bien entendu un peu d'entretien et de vigilance dans leur usure, celle-ci concernant surtout les patins. Il est donc indispensable de veiller à leur bon état et savoir procéder à leur réglage. Cet acte mécanique est à la portée de tous et ne nécessite que peu d'outillage.

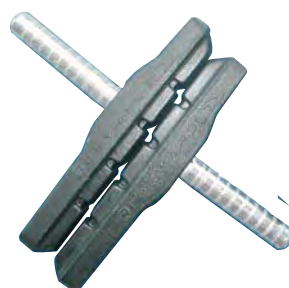
Les freins

Réglage et entretien des freins

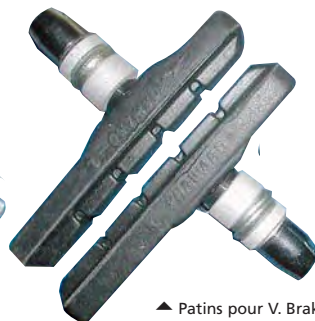
Les freins, tels que décrits dans les pages précédentes, font partie d'un ensemble comportant les poignées, les câbles, les gaines et les patins. Il existe un autre élément que l'on oublie souvent lorsqu'il s'agit de freinage : la jante ! Le bon fonctionnement des freins est lié au bon état de chacun des éléments. Un câble ou une gaine détériorés, une jante voilée ou usée rendent le freinage aléatoire et un bon réglage parfois impossible.

En supposant donc que tous les éléments sont en bon état, voici comment régler les freins après changement ou non des patins.

Comme il existe plusieurs types de freins, il existe plusieurs types de patins et au moment du remplacement il s'agit de ne pas les confondre ! On trouve des formes différentes selon les freins (étriers, cantilever ou V-



▲ Patins à tige pour Cantilever.



▲ Patins pour V-Brakes.



▲ Patins pour freins à étrier.

Brakes) mais aussi selon les marques. À titre d'exemple on peut dire que tous les freins cantilever n'utilisent pas le même type de patin ! Donc en cas de remplacement, il est indispensable de se rendre dans le magasin avec le patin à remplacer.

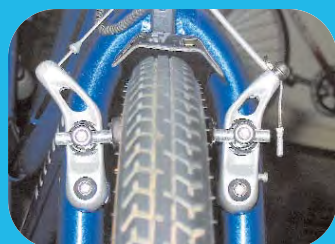
Le réglage des patins (les câbles sont déconnectés des étriers).



▲ Une seule clé pour régler et orienter ces patins.

Patins fixés sur l'étrier à l'aide d'un écrou (cas général des freins à étriers ou des V-Brakes).

- Desserrer l'écrou et bien positionner le patin à hauteur de la jante.
- Positionner la surface du patin parallèle à celle de la jante.
- Serrer légèrement l'écrou et actionner les étriers à la main de façon à les mettre en contact avec la jante. Vérifier alors la hauteur et le parallélisme jante/patin. Toute la surface du patin doit être en contact avec la jante. Les deux patins doivent être à la même hauteur de part et d'autre de la jante.
- Bloquer l'écrou.



▲ Bonne position des patins sur freins Cantilever.

Patins à tige (cas général des freins cantilever)

Ces patins, fixés sur l'étrier par un écrou guillotine, sont plus difficiles à mettre en place et à régler. Il faut à la fois positionner les patins à la bonne hauteur et faire en sorte que lorsque la surface du patin touche la jante, leurs surfaces soient parallèles.

- Desserrer l'écrou de la guillotine.
- À la main, amener le patin au contact de la jante et régler sa hauteur de façon à ce que la tige soit parfaitement horizontale. Bloquer légèrement la guillotine. Le patin doit pouvoir tourner à la main.
- Faire pivoter le patin pour positionner sa surface parallèle à celle de la jante.
- Relâcher le bras et le rapprocher à nouveau de la jante. Vérifier les réglages.
- Bloquer le patin.
- Bien repérer la position de ce premier patin notamment la longueur de tige engagée dans la guillotine et reproduire cette position sur l'autre patin. Positionner les deux surfaces jante/patin. Bloquer le deuxième patin.
- Vérifier que les deux patins sont à la même hauteur de part et d'autre de la jante.



▲ Patin gauche (L) et sens de rotation de la roue.



▲ Patin pour jante aluminium.

Il faut savoir

- Certains modèles permettent de positionner les patins de façon à ce que leur partie avant touche la jante en premier lors du freinage. Si vos freins le permettent, utiliser cette possibilité de façon à ce que l'arrière du patin soit à 1 ou 2 mm de la jante alors que la partie avant est au contact.
- Les patins peuvent être spécialisés gauche ou droite, avant ou arrière. Ils peuvent également être adaptés au matériau de la jante. (Alu, revêtement céramique etc.).

Équilibrage des freins (les câbles sont connectés des étriers).

Une fois les câbles connectés et les patins bien en place, ces derniers doivent être à égale distance de la jante. Si ce n'est pas le cas, il faut procéder à l'équilibrage.

Freins à étrier

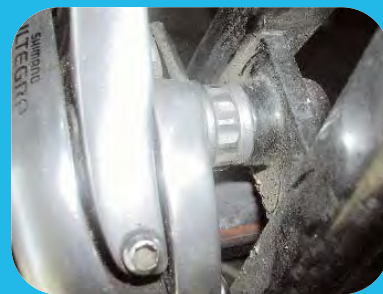
- Il s'agit de faire pivoter le U pour emmener l'étrier dans la position. Agir sur l'écrou qui se trouve entre la fourche et l'étrier.
- Débloquer, régler, rebloquer.

Freins cantilever et V-Brakes

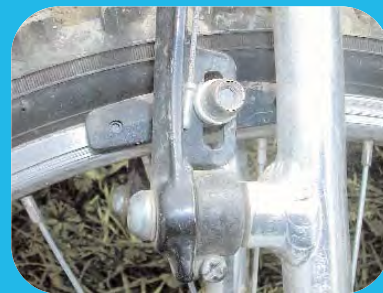
Ces freins possèdent une petite vis de réglage située sur un des bras de levier, à hauteur du pivot. Agir sur cette vis qui modifie la position des deux bras et des patins. L'un avance et l'autre recule.

Il faut savoir :

En principe, l'équilibrage des freins ne se dérègle pas sauf en cas de chute ou de démontage total du frein. Lors de l'entretien courant du vélo, n'y touchez donc que si cela est absolument nécessaire.



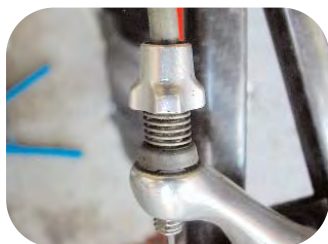
▲ Frein à étrier, écrou cranté pour l'équilibrage.



▲ Vis d'équilibrage V-Brakes à la base du frein.

Réglage du freinage

L'usure des patins les éloigne chaque jour un peu plus de la jante, il peut donc être nécessaire de les régler de façon à obtenir un freinage toujours efficace pour une même action sur la poignée.

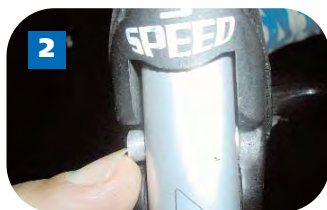


▲ Les deux vis de réglage des freins à étrier.



Freins à étrier

Il existe deux réglages. Le premier par l'intermédiaire de la vis située sur un des étriers, le deuxième par la vis située à l'endroit d'accrochage du câble. La première est utilisée lorsque les patins sont neufs, elle permet de les rapprocher au plus près de la jante. Ne l'utiliser, le cas échéant, que si vous changez de modèle de patins. La deuxième est utilisée pour rattraper l'usure des patins. Lorsqu'on visse, les patins s'éloignent de la jante, lorsqu'on dévisse, ils s'en rapprochent. À l'occasion d'un changement de patins, il est donc nécessaire de la repositionner à mi-hauteur de façon à pouvoir visser ou dévisser.



- 1 - Ouverture-fermeture Shimano.
- 2 - Ouverture-fermeture Campagnolo.
- 3 - Ouverture-fermeture V-Brakes.

Freins cantilever

Ici aussi, deux modes de réglage. Le premier par la longueur du câble de liaison qui permet de rapprocher le plus possible les patins de la jante lors du montage. Comme pour les freins à étrier, il ne faut l'utiliser qu'en cas de changement de modèles de patin. Le second par la vis située sur la butée des gaines solidaires du cadre ou de la direction. Comme pour les freins à étrier, elle sert à rattraper l'usure des patins.

▼ Cantilever à tirage central.
Réglage sur la butée de gaine.



V-Brakes

Il existe deux modes de réglage identiques aux modèles précédents. Le premier par la longueur du câble entre les deux étriers. Le second en agissant sur la vis à la poignée de frein.

Il faut savoir :

Lors du démontage de la roue et en cas de besoin, chaque modèle possède un système pour écarter les patins (ouvrir les freins !) sans toucher aux réglages ! Il est indispensable de bien les connaître de façon à ce que, une fois la roue remontée, les réglages soient conservés. En voici quelques exemples :

Freins à étriers modèles Campagnolo :

le bouton d'ouverture se trouve sur les poignées Ergopower.

Freins à étriers modèles Shimano : le bouton d'ouverture se trouve sur le frein lui-même, à l'endroit de fixation du câble.

Sur la plupart des freins cantilever et V-Brakes : on décroche simplement le câble de liaison.

Les alliages légers

La recherche de la légèreté des bicyclettes qui préoccupe beaucoup les fabricants et utilisateurs actuels n'est pas une nouveauté ! Un peu d'histoire et quelques conseils.

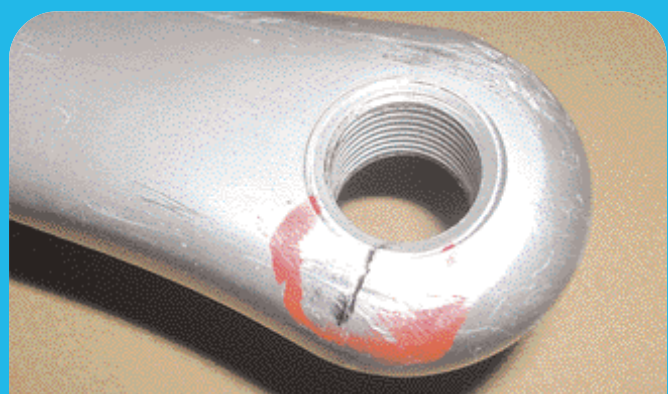
Dès 1934 les constructeurs se sont penchés sur l'allègement de leurs machines, encouragés par un concours annuel qui récompensait leur robustesse et fiabilité en regard de leur faible poids. Au cours des années suivantes et avec l'aide financière de la société Duralumin, les bicyclettes de cyclotourisme firent d'énormes progrès pour aboutir à des machines légères à haut rendement malgré leur équipement qui prévoyait la présence de dispositif d'éclairages, de porte-bagages, de garde-boue... L'apparition de l'aluminium dans la fabrication des cadres date du salon de Paris en 1932. Les tubes étaient alors sertis et rivés dans les raccords en acier avant la mise au point de techniques de soudage et du savoir-faire des soudeurs. En 1936, Nicolas Barra présentait le premier vélo en Duralumin brasé et après la deuxième guerre mondiale le fabricant français Duprat avait mis au point des manivelles creuses, reprises il y a quelques années par Shimano et présentées alors comme une avancée technologique. Pour arriver à ces résultats, les constructeurs ont partiellement abandonné l'acier pour l'aluminium ou plutôt de composants à base d'aluminium désignés sous le nom "d'alliages légers".

Les alliages légers et la bicyclette

L'industrie désigne sous le nom d'alliage léger des alliages de métaux contenant au moins 50 % d'aluminium.

Les avantages ainsi obtenus sont notamment :

- Un gain appréciable de poids.
- Une finition parfaite qui ne nécessite pas de chromage ni d'émaillage.
- Une protection durable contre l'oxydation et les corrosions habituelles.
- Une résistance identique à l'acier à condition que les alliages soient de qualité et au prix de pièces plus volumineuses.



Sur une bicyclette, les composants concernés sont nombreux : les manivelles, les cintres et potences, les tiges de selle, les tubes de cadre, les jantes et corps de moyeux, les corps de dérailleurs, les garde-boue... Seuls les composants devant subir une contrainte mécanique forte utilisent l'acier et uniquement l'acier. Il s'agit, par exemple, des axes de pédales ou de pédaliers, les billes, cages des roulements et en général tout ce qui implique un frottement.

Composition et désignation des alliages légers

L'aluminium est un métal "mou" de faible résistance et il est donc nécessaire de lui adjoindre d'autres métaux pour lui conférer les caractéristiques mécaniques souhaitées.

C'est ainsi que la combinaison de divers éléments a donné naissance à différents alliages déterminés en fonction de leur utilisation finale et des contraintes mécaniques qu'ils devront subir.

Leurs symboles, composés de lettres et de chiffres, permettent d'en définir la composition en qualité et quantité. Ils sont généralement désignés par leur nom commercial et parmi ceux utilisés dans l'industrie du cycle le plus connu et le plus ancien est le Duralumin (ou Dural) dont le symbole industriel est **A-U4G** où :

- **A** désigne le métal de base, l'aluminium.
 - **U4** désigne le cuivre et le pourcentage présent (4 % de cuivre).
 - **G** le magnésium dont l'absence de chiffre après la lettre G indique que son pourcentage est égal ou inférieur à 1 %.
- Le Duralumin A-U4G est donc composé de 95 % d'aluminium, 4 % de cuivre et 1 % de magnésium.
- Autre exemple connu : le Duralinox dont le symbole est **A-G5** soit 95 % d'aluminium et 5 % de magnésium.

Métallurgie des alliages légers

L'alliage peut subir divers traitements mécaniques et thermiques destinés à renforcer sa résistance.

Il peut être moulé ou forgé et le vocabulaire désignant les opérations thermiques complexes l'emprunte curieusement au monde culinaire puisque l'on parle de **trempe**, de **recuit**, de **revenu** et même de **maturation** ! Il existe aussi des températures et des temps de chauffage dans des fours à thermostat ou dans des bains d'huile. La référence culinaire n'est sans doute pas due au hasard puisque, ici aussi, il s'agit d'assurer l'équilibre des différents éléments composant l'alliage et de stabiliser sa structure pour lui conférer toutes les qualités mécaniques souhaitées *.

* Les industriels ne disent cependant pas s'il est nécessaire de les goûter avant utilisation !

Ils seront ensuite transformés en tôles, barres, tubes dans lesquels seront façonnés les garde-boue, les cintres, les cadres, les tiges de selle, les manivelles...

Résistance et longévité

Si les alliages légers à base d'aluminium utilisés dans l'industrie du cycle présentent toutes les garanties de légèreté et de performances mécaniques exposées plus haut ils ont aussi deux défauts principaux : ils vieillissent mal et ils sont cassants.

Le vieillissement : il est dû à la structure complexe des atomes des divers métaux et à leur association qui se modifie dans le temps. Sur une bicyclette ce défaut est minime puisque les composants sont adaptés, en forme et en dimension, à leur usage. Les tubes des cadres sont surdimensionnés, les cintres sont renforcés sur le point de serrage de la potence, les jantes sont usées par frottement des patins bien avant que le métal ne perde ses caractéristiques. L'usure normale du vélo gomme donc le défaut dû à l'âge à condition de procéder aux vérifications et entretiens réguliers !

Un métal cassant : ce qualificatif s'emploie lorsque sa structure est modifiée par un choc violent. C'est le cas, sur nos bicyclettes, notamment après une chute. Ici aussi, une vérification sérieuse s'impose et elle concerne tout élément ayant subi un choc : cadre, roues, manivelles.

Cas particulier des manivelles

Les manivelles subissent des contraintes mécaniques importantes dues à la particularité du pédalage qui implique un effort alterné.

Les pédales, sur lesquelles s'exerce cet effort, ont tendance à tordre la manivelle au niveau du trou de fixation. À l'opposé de la pédale, elle subit d'autres contraintes à l'en-

droit où elle reçoit l'axe du pédalier.

Ces deux contraintes s'exercent en même temps lorsqu'on appuie sur la pédale mais dans deux directions opposées provoquant ainsi une fatigue du métal plus rapide que sur les autres pièces en alliage léger de la bicyclette. Cette fatigue est d'autant plus pénalisante qu'elle concerne des parties de la manivelle rendues fragiles par la moindre épaisseur de métal due aux trous de fixation des pédales et de l'axe de pédalier. Les constructeurs ont tenté d'y remédier en augmentant la quantité de métal à ces endroits précis.

La rupture de manivelle est rare mais lorsqu'elle survient, c'est la chute assurée ! Chute d'autant plus grave qu'elle se produit en phase d'appui du cycliste, par exemple au cours d'une montée en danseuse.

Elle se produit généralement au niveau de la fixation de la pédale pour les deux manivelles et au niveau de la fixation sur l'axe de pédalier pour la manivelle gauche. (La manivelle droite étant préservée à cet endroit par la quantité de matière due aux branches de fixation des plateaux).



Il faut savoir :

Fort heureusement, les manivelles cassent rarement d'un seul coup. En général, le bris est précédé par l'apparition d'une légère fente qui s'agrandira au fil des kilomètres et des efforts, avant de casser brutalement. Il s'agit donc de détecter la fente avant qu'il ne soit trop tard.

Outillage nécessaire

Des chiffons, un liquide type pétrole ou gasoil.

Comment faire ?

- 1 – Dévisser et retirer la pédale. Démonter la manivelle.
- 2 – À l'aide d'un chiffon, passer le liquide sur toute la surface de la manivelle comme pour la nettoyer.
- 3 – Laisser agir quelques instants puis à l'aide d'un chiffon propre bien essuyer la manivelle de façon à ôter toute trace de liquide. Ne pas hésiter à frotter le métal comme pour le faire briller.
- 4 – Inspecter soigneusement et tout particulièrement chaque extrémité.

Vous connaissez le principe du lavage des socquettes : "toute tâche résistant au lavage est un trou". Ici c'est la même chose : si après nettoyage complet un trait noir subsiste, il s'agit du liquide ayant pénétré dans une fente éventuelle.

À l'inverse des socquettes trouées une manivelle fendue ne se répare pas. Elle doit être impérativement changée !

Ce qu'il faut savoir

- Ces opérations doivent être effectuées régulièrement et après chaque chute ou choc violent sur les manivelles. La simple chute d'un vélo appuyé sur un trottoir peut endommager les manivelles.
- Certains constructeurs préconisent de changer les manivelles tous les cinq ans pour anticiper leur vieillissement.
- Il existe deux normes pour le carré des axes de pédalier – JIS et ISO. Ne pas monter de manivelles sur des axes qui n'auraient pas les mêmes normes.
- Un serrage excessif des pédales ou de la vis de bout d'axe peut modifier la structure du métal.
- Pour dévisser les pédales, les longues clés sont nécessaires. Pour les visser et les bloquer sur la manivelle, une simple clé plate suffit.
- Pour la vis d'axe de pédalier, utiliser les outils spécialisés, clé Allen ou clé hexagonale.

La dimension des outils spécialisés est prévue pour un serrage optimal. Il est donc inutile voire dangereux d'utiliser des rallonges pour réaliser un serrage plus puissant.

Les plateaux

Quand les étoiles ont de la branche au point d'en faire une fixation, et quand celui qui est à l'intérieur ne peut faire partie du milieu ni se montrer à l'extérieur ! Quelle étrange histoire qui mérite quelques explications. Les voici, servies sur un plateau.

Sur une bicyclette, les plateaux sont un des éléments principaux de la transmission et font partie de l'ensemble du pédalier. Ils servent à entraîner la chaîne et sont donc soumis à des efforts importants et à l'usure. Ils sont aussi un élément déterminant pour le calcul des développements. Leur connaissance et leur entretien sont souvent négligés alors qu'ils mériteraient les mêmes soins attentifs que les autres éléments de la transmission.

Définir et décrire un plateau

Il faut faire appel à **trois caractéristiques principales** :

- Le nombre de dents.
- Le diamètre de fixation.
- La position sur le pédalier.

Le nombre de dents

Il s'agit, bien entendu de la caractéristique la plus connue, la plus lisible et la plus facile à comprendre. Le nombre de dents est en général mentionné sur le plateau et dans le cas contraire il suffit de les compter.

La généralisation des roue-libre à 9 et 10 vitesses a fait que le nombre de dents des plateaux des cyclotouristes a, en général, légèrement diminué et les combinaisons 52/14 d'antan ont souvent cédé le pas à 48/13 ou 46/13. Dans les combinaisons doubles, on trouve maintenant des plateaux de 39 ou 38 dents voire moins. Certains pédaliers dits " compacts " proposent une combinaison double du type 44/30.

Jusqu'ici, rien de bien compliqué sauf que le nombre de dents des plateaux a un lien direct avec la deuxième caractéristique énoncée.

Le diamètre de fixation

C'est aussi le diamètre de perçage appelé aussi PCD.

Si le nombre de dents est une donnée tangible, le diamètre de fixation est une dimension qui, souvent, n'est pas mesurable directement.

Les plateaux sont fixés sur la manivelle droite par l'intermédiaire de branches ou étoiles.

Diamètre de perçage selon la distance entre deux trous consécutifs

Distance entre deux trous consécutifs	Diamètre de perçage correspondant
34,1 mm	58 mm
43,5 mm	74 mm
50,6 mm	86 mm
55,3 mm	94 mm
64,7 mm	110 mm
76,5 mm	130 mm
79,4 mm	135 mm
84,6 mm	144 mm

Le diamètre de fixation est le diamètre du cercle sur lequel se répartissent les trous qui vont servir à assembler plateau et étoile.

Lorsque les étoiles sont à 4 branches comme sur les pédaliers VTT, le diamètre de fixation est facile à mesurer ou à visualiser, il suffit de le mesurer entre deux trous directement opposés. Sur les pédaliers route, la plupart des étoiles étant à 5 branches, la magie de la géométrie fait que, sur le cercle, un trou n'a pas de vis-à-vis diamétralement opposé. Il est donc impossible de visualiser et de mesurer ce diable de diamètre. Pour le faire on a recours à un artifice qui consiste à mesurer la distance entre deux trous consécutifs et en déduire le diamètre de fixation à l'aide du tableau précédent.

Astuce proposée par Gilles Berthoud sur son site www.gillesberthoud.fr :

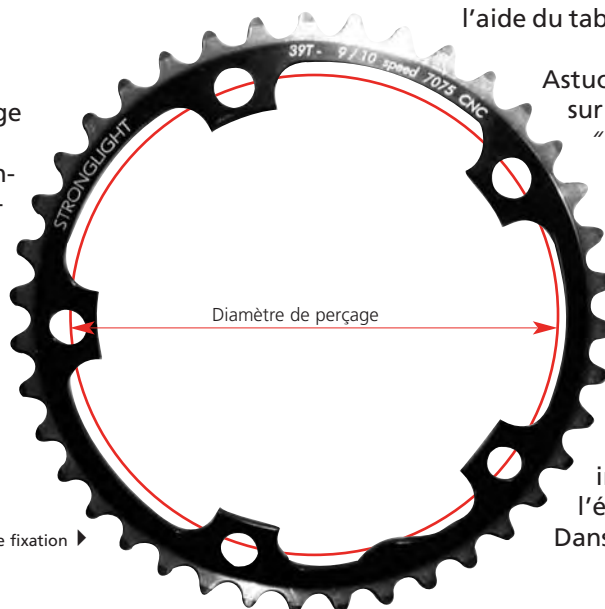
" Il suffit de mesurer la distance entre deux trous, de la multiplier par 1,702 et d'arrondir au nombre entier le plus proche "

Exemple :

$84,6 \times 1,702 = 143,98 \text{ mm}$
donc 144 mm

Lors de l'achat d'un plateau neuf en remplacement d'un plateau usagé, le diamètre de fixation est donc une donnée indispensable puisque liée à l'étoile de la manivelle existante.

Dans le domaine du cycle, il est habi-



Le diamètre de fixation



▲ Sur ce plateau TA Alizé pas de doutes : il s'agit d'un plateau de 38 dents, d'un diamètre de fixation de 130 mm pour une transmission 9 ou 10 vitesses.

tuel de citer les deux fabricants principaux, Shimano et Campagnolo, et il faut donc savoir que si Shimano a adopté un diamètre de fixation de 130 mm pour ses manivelles route, Campagnolo a lui choisi le standard 135 mm. Première conséquence, les plateaux de l'un ne sont pas adaptables sur l'étoile de l'autre. Chez les fabricants français, Spécialités TA ou Stronglight pour ne citer qu'eux, on propose des plateaux pour les deux standards en indiquant sur leurs emballages ou publicités "compatible Shimano" ou "compatible Campagnolo". Cette compatibilité se réfère au diamètre de fixation 130 mm ou 135 mm exposés ci-dessus.

Autre résultante du diamètre de fixation : il détermine le nombre de dents minimum que peut comporter le plateau. Cette donnée est également indispensable lorsque l'on veut modifier ses développements en modifiant le nombre de dents du pédalier. À titre d'exemple, un diamètre de 130 mm n'accepte que des plateaux de 38 dents minimum. Passer du 38 au 36 dents implique de changer l'étoile soit, dans la plupart des cas, la ou les manivelles. Le tableau ci-dessus résume les compatibilités entre les principaux diamètres et le nombre minimum de dents.

Nombre minimum de dents selon le diamètre de perçage

Diamètre de perçage	Nbre minimum de dents
58 mm	20 dents
74 mm	26 dents
86 mm	28 dents
94 mm	29 dents
110 mm	34 dents
130 mm	38 dents
135 mm	39 dents
144 mm	41 dents

Les pédaliers dits "compacts" : depuis quelques années sont apparus, dans l'offre des fabricants, ces pédaliers à double plateau et destinés, à l'origine, à une pratique cyclo-sportive. Ils ont la particularité d'offrir un petit



◀ Ensemble compact Stronglight "Pulsion".

plateau de 36 voire 34 dents, donc un diamètre de perçage de 110 mm. Ces dentures permettent de réduire le nombre de pignons de la roue-libre pour un développement donné. Lors du Tour de France 2006 certains coureurs avaient adopté ces pédaliers. Si cette solution était définitive – tout ce qui est course devenant mode – le diamètre de perçage standard utilisé serait alors de 110 mm et sonnerait peut-être la disparition des diamètres 130 et 135 mm.

Solution fugitive ou définitive ? L'avenir nous le dira !

La position du plateau sur le pédalier

Petit rappel de vocabulaire

Dans un pédalier à deux plateaux on parle de plateau extérieur et de plateau intérieur pour désigner le grand et le petit plateau, tandis que dans un pédalier à trois plateaux on parle de plateau extérieur, de plateau intermédiaire et de plateau intérieur.

À l'inverse des pignons de la roue libre, les plateaux du pédalier comportent entre eux une différence de dents importante. Dans l'exemple du plateau "compact" cité plus haut (54 et 36 dents) la différence est de 18 dents. Pour un ensemble triple classique de cyclotouriste (48x38x28) la différence entre chaque plateau est de 10 dents. Faire passer la chaîne de l'un à l'autre est une opération mécaniquement délicate qui entraîne souvent des sauts de chaîne pour peu que le matériel ne soit pas adapté ou mal réglé. Pour apporter toute la précision souhaitée à nos transmissions indexées, les constructeurs ont utilisé plusieurs astuces qui concernent directement les plateaux. Il s'agit des dispositifs destinés à aider la montée de la chaîne d'un plateau sur l'autre puisque c'est bien dans ce sens-là que surviennent les difficultés.

On les trouve sous divers noms ou sigles chez les fabricants : SG-X™ chez Shimano, Exa-Drive™ chez Campagnolo, CSA™ chez Stronglight... et ils se présentent souvent sous la forme d'un chanfrein dans l'épaisseur du plateau associé à un plot qui fait saillie dans le chanfrein. Lorsque la fourchette du dérailleur avant déplace la chaîne vers le plateau supérieur à atteindre, celle-ci entre dans l'épaisseur du plateau – dans le chanfrein – et est soulevée par le plot qui fait saillie. Le mouvement latéral de la fourchette du dérailleur associé aux crans de la manette va alors placer précisément et rapidement la chaîne sur le plateau.

Le tableau ci-dessous résume la nécessité du dispositif selon la composition du pédalier – double ou triple – et montre qu'un plateau intérieur d'un ensemble double ne peut devenir le plateau intermédiaire d'un ensemble triple.

Présence du dispositif d'aide à la montée de la chaîne

Pédalier à 3 plateaux

Plateau extérieur	oui
Plateau intermédiaire	oui
Plateau intérieur	non

Pédalier à 2 plateaux

Plateau extérieur	oui
Plateau intérieur	non

Les plateaux

Cas particulier des ensembles triple plateau

Nous venons de voir que dans un ensemble triple, le plateau intermédiaire était bien spécifique et si l'on devait résumer ce qui précède on dirait qu'il se distingue par :

- son diamètre de fixation qui détermine sa taille minimum,
- la présence d'un dispositif d'aide à la montée de la chaîne.

Il existe une 3^e caractéristique directement liée à la manivelle et au petit plateau ou plateau intérieur. Si nous prenons l'exemple d'un ensemble 48 x 38 x 28 et une étoile d'un diamètre de fixation de 130 mm, les tableaux précédents montrent que les plateaux 48 et 38 dents peuvent être fixés sur l'étoile, en revanche il est impossible d'y fixer le plateau de 28 dents qui est trop petit.

Il existe trois façons de fixer les plateaux sur la manivelle

1 - Les trois plateaux ont le même diamètre de fixation qui est suffisamment petit pour accepter les petits plateaux. Cette solution a pratiquement disparu des catalogues des constructeurs. Elle était utilisée notamment chez Stronglight sur le modèle "Escapade" dont le diamètre de fixation était de 86 mm.

2 - Les plateaux, extérieur et intermédiaire, ont le même diamètre de perçage et sont fixés de part et d'autre des branches de l'étoile. Dans ce cas, le plateau intérieur ou petit plateau est fixé :



▲ Plateau intermédiaire TA sur lequel le chanfrein comporte une rampe de montée suivie d'un plot d'accrochage.



▲ Sur ce plateau Stronglight, pas de dispositif d'aide à la montée de la chaîne. Il s'agit donc du plateau intérieur d'un ensemble double !



▲ Plateau Stronglight. Le diamètre de fixation est de 86 mm. Il permet de fixer tous les plateaux sur le même trou, le petit ayant 28 dents. C'est la solution 1.

A) Directement sur l'étoile qui dispose alors d'une 2^e série de trous de fixation.

B) Sur le plateau intermédiaire qui possède deux séries de trous de fixation. La 1^{re} pour le fixer lui-même à l'étoile, la 2^e pour recevoir le plateau intérieur.

Dans les deux cas décrits ci-dessus et pour un ensemble triple, le plateau intermédiaire sera différent selon la solution A ou B qui sont les plus utilisées aujourd'hui.

Entretien ou remplacement des plateaux

Conseils pratiques pour l'entretien ou le remplacement des plateaux : comme les dents d'une roue-libre, les dents des plateaux peuvent souffrir de l'usure de la chaîne et on sait que celle-ci s'allonge sous l'effort du pédalage. L'intervalle entre les dents correspond exactement à l'intervalle entre deux maillons de la chaîne. Lorsque celle-ci s'allonge, elle a tendance à "attaquer" les dents du plateau comme celles des pignons de la roue-libre. Dès lors, une chaîne trop usée entraîne irrémédiablement la modification du profil des dents du plateau. Il est donc nécessaire de changer périodiquement et régulièrement la chaîne si l'on veut épargner le plus possible les plateaux.

Outils nécessaires et astuces

- Clés hexagonales, Torx ou spécialisées selon les marques et modèles.
- Chiffons et liquide dégraissant.
- Pour procéder facilement au démontage et remontage





▲ Sur cette manivelle TA Alizé existent deux séries de trous. L'une à l'extérieur et de diamètre 130 mm pour les plateaux extérieurs et intermédiaire, l'autre de diamètre 74 mm pour le plateau intérieur. C'est la solution 2A !



▲ Sur cette manivelle Stronglight, une seule série de trous de diamètre 130 mm qui recevra les plateaux extérieur et intermédiaire. Ce dernier comporte une deuxième série de trous de diamètre 74 mm qui recevra le plateau intérieur. C'est la solution 2B !

des plateaux, il est indispensable de séparer l'ensemble manivelle/plateaux de l'axe du pédalier.

- Sur les ensembles triple-plateau, il existe généralement deux groupes de visseries comportant des entretoises pour séparer les plateaux. Ces dernières concernent tout particulièrement les plateaux intérieurs. Lors du démontage, ces entretoises ont la fâcheuse tendance à s'échapper et à se cacher dans les endroits inaccessibles de votre garage. Pour éviter ces inconvénients on peut procéder au démontage de la visserie au-dessus d'un réceptacle. Un couvercle de boîte à chaussures fait très bien l'affaire.

Au fur et à mesure du démontage, bien repérer et séparer les ensembles de visseries de façon à ne pas les mélanger. À l'issue de l'opération bien vérifier que tous les éléments sont présents.

Le nettoyage des plateaux peut se faire à l'aide d'un dégraissant de façon à retirer tout le cambouis. Les plus minutieux d'entre vous peuvent finir le travail au Miror™ ! S'il s'agit d'un simple nettoyage, vérifier le profil des dents. En cas d'usure avérée, il faut absolument changer le plateau.

Pour le remontage, procéder en sens inverse du démontage. Dans certains ensembles, les plateaux doivent être alignés selon un repère présent sur le plateau lui-même.

Bien respecter ces repères garants d'un bon fonctionnement.

Lors du serrage de la visserie, ne pas bloquer les écrous immédiatement mais les visser simplement jusqu'au contact.

Ensuite, procéder à un serrage progressif de chacun. Pour une étoile à 5 branches commencer par le trou 1 puis le 3 et le 4. Terminer par le 2 et le 5.

Bloquer ensuite dans le même ordre. Enfin et en cas de modification de la taille du grand plateau, ne pas oublier le réglage de la fourchette du dérailleur avant qui doit passer à 2 ou 3 mm du haut des dents.



Offre commerciale des plateaux de pédalier

Ici et une fois n'est pas coutume, deux fabricants français offrent une gamme complète de plateaux et manivelles dans les diverses combinaisons énoncées ci-dessus pour la route et le VTT. Il s'agit de Stronglight (Groupe Zéfal) et Spécialités TA.

Leurs plateaux sont bien entendu compatibles avec leurs propres manivelles mais également avec celles de marques concurrentes. La gamme de plateaux disponibles est étendue et il est vraiment possible de composer des pédaliers "à la carte" et d'échapper ainsi aux combinaisons standards proposées par d'autres constructeurs. Notons que Spécialités TA propose une gamme de manivelles avec étoiles interchangeables de différents diamètres de fixation.

Cette solution ajoute à la diversité des combinaisons possibles.



Pédales & chaussures

C'est vers 1861, nous dit-on, que Pierre et Ernest Michaux construisirent le premier vélocipède à pédales !

Trente-trois ans plus tard, en 1894, un monument fut élevé en leur honneur à Bar-le-Duc leur pays natal. Combien de gouttes de sueur ont coulé depuis sur nos vélos de cyclotouristes !



Cette première pédale, en bronze selon les spécialistes, a permis au vélocipède d'acquiescer ses lettres de noblesses et aux vélocipédistes d'élargir leurs horizons. Nos modernes bicyclettes et nos pédales, désormais automatiques, continuent à nous offrir les mêmes plaisirs. Cela valait bien un monument.

Les pédales de la bicyclette ont un double rôle

Elles doivent transmettre à la roue arrière toute la force musculaire du cycliste et constituer, avec la selle et le guidon, l'un des trois points d'appui de l'homme sur son vélo.

Elles concourent donc au rendement du couple homme/machine tout en permettant le meilleur confort possible du cycliste. Les termes rendement et confort ne sont pas antinomiques bien au contraire. Le compétiteur comme le cyclotouriste apprécie que leurs efforts soient restitués du mieux possible sur la roue arrière, tout en préservant l'anatomie des membres inférieurs et notamment les articulations des chevilles et des genoux.

Outre ses fonctions mécaniques, la pédale doit donc assurer une bonne position du pied de façon à constituer un bon point d'appui. Dans le cas contraire, c'est-à-dire un pied mal positionné, il peut y avoir une perte importante d'énergie, toujours dommageable, et de graves conséquences articulaires !

Le pédalage peut se définir comme une action alternative de chaque pied sur la pédale concernée. Dans ce mouvement, seul le pied qui pousse participe au rendement de la bicyclette tandis que l'autre reste passif pendant le mouvement de remontée de la pédale. Pour augmenter le rendement, il est possible de tirer sur la pédale qui remonte. Chaque pied effectue alors un travail alternatif de poussée et de tirage. Cette forme élaborée de pédalage est utilisée par les compétiteurs, mais peut l'être aussi par les cyclotouristes, notamment lors des ascensions difficiles.

Dans ce qui précède, il a été question de pied et de pédales mais il ne faut surtout pas oublier "l'intermédiaire" c'est-à-dire la chaussure. En effet, quelle que soit la pratique du cycliste, elle assure la liaison pied/pédale et participe donc activement au rendement et au confort évoqués plus haut. L'évolution technique des pédales fait que dorénavant, les chaussures leur sont étroitement liées. D'autre part, il existe des types de pédales adaptées à chaque pratique (route ou VTT, randonnée sportive ou simple balade familiale, randonnée d'un jour ou voyage au long cours...). À chacun sa pédale, à chacun sa chaussure.

Deux grandes catégories de pédales

Il existe deux grandes catégories de pédales : les pédales traditionnelles et les pédales automatiques.

Leurs points communs : l'axe, le corps et, entre les deux, les roulements qui permettent au corps de tourner autour de l'axe.

L'axe : il est fixé sur la manivelle par un filetage dont le sens est différent selon qu'il s'agisse de la pédale droite ou de la gauche. La pédale droite se visse à droite (sens des aiguilles d'une montre), la pédale gauche se visse à gauche (sens contraire des aiguilles d'une montre). Elles sont distinctes et repérées par les lettres R pour droite (Right) et L pour gauche (Left). Le filetage actuellement utilisé est à la norme BSC avec pour caractéristique un diamètre de 9/16 de pouce (14,30 mm environ) et un filetage de 20 filets au pouce (125 environ en pas métrique). Ces caractéristiques sont exprimées sous la forme 9/16"x20TPI et sont généralement indiquées sur les pédales ou les manivelles. Bien entendu, les manivelles doivent avoir les mêmes caractéristiques. Le bout d'axe, qui est près de la manivelle, présente un méplat qui permet d'engager la clé plate de grande longueur, indispensable au démontage et remontage des pédales. Cette "clé à pédale" est un outil spécifique que ne peut être remplacé par une clé plate ordinaire qui serait inefficace notamment pour le démontage. Sur certains modèles, le bout d'axe visible sur la partie interne de la manivelle présente un logement pour une clé à six pans qui peut être utilisée pour le démontage ou le remontage de la pédale. Mais ici aussi, il s'agit d'une clé spéciale, toujours de grande longueur et capable de résister aux efforts nécessaires. Une clé à six pans classique ne peut donc être utilisée.

Le corps : il est différent selon les modèles et usages des pédales, il reçoit les roulements. Nous y reviendrons lors de la distinction des deux types de pédales.

Les roulements : logés dans le corps, ils sont au nombre de deux. Le premier interne situé coté manivelle, l'autre externe situé à l'autre bout de la pédale. Selon les modèles ils peuvent être à billes ou à aiguilles et permettent au corps de tourner librement autour de l'axe au cours du pédalage. Il est en général possible d'y accéder pour les nettoyer ou les graisser. Ces opérations peuvent nécessiter un outillage spécial, propre à chaque constructeur.



▲ Démontage de la pédale.

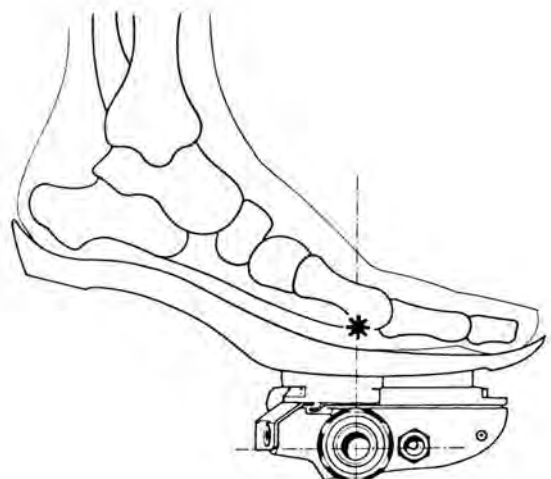
Les pédales

A - Les pédales traditionnelles ou pédales plates

Sur ce type de pédales, la surface d'appui du pied est constituée par la **cage de la pédale**. C'est elle qui reçoit toute l'énergie du cycliste et participe à son confort. La cage est fixée sur le corps et peut donc être démontée et surtout remplacée lorsqu'elle est usée. Ces pédales peuvent être utilisées avec tout type de chaussure à semelle plate tant que le cycliste se contente de pousser sur une pédale sans tirer sur l'autre. Si ces types de pédalage et de pédales permettent de simples balades familiales sur de petites distances et peu de relief, il atteint ses limites lorsque le cyclotouriste souhaite aller plus loin et sur des chemins ou routes plus accidentés. En effet, pour un pédalage efficace et confortable (rendement et confort) il est indispensable que le pied du cycliste soit positionné de telle façon que l'articulation du gros orteil soit à la verticale de l'axe de la pédale.

Lorsque l'on utilise une pédale traditionnelle et des chaussures à semelles plates pendant quelques heures et la fatigue aidant, le pied peut se déplacer et quitter sa position idéale ou même glisser vers l'avant sous l'effort du cycliste et les aléas de la route. Le risque étant alors de passer de l'inconfort à la chute.

▼ Position correcte du pied.



Pédales & chaussures

Pour éviter ces inconvénients, les cyclistes utilisant des pédales plates leur ont ajouté un accessoire complémentaire : **le cale-pied**.

Cet accessoire, fixé à l'avant de la cage de la pédale, a pour premier but de caler le pied dans la bonne position et d'éviter qu'il ne glisse vers l'avant. Il est donc indispensable que sa taille soit choisie en fonction de la pointure de façon à ce que le pied soit correctement positionné. En d'autres termes, un cycliste chaussant du 44 utilisera un cale-pied plus long que celui ou celle chaussant du 37. Les fabricants proposent en général 3 ou 4 tailles de cale-pied : S, M, L ou XL.

Pour les cyclistes souhaitant un pédalage plus efficace, les cale-pieds peuvent être munis d'une courroie qui a pour but de solidariser fermement ou pas, le pied et la pédale et permettant ainsi de tirer sur la pédale qui remonte. Le serrage de la courroie assure alors une liaison (trop) parfaite entre pédale et chaussure. Ce système longtemps utilisé tant en compétition que chez les cyclotouristes présente quelques inconvénients dont voici les principaux :

- Le pied est fermement assujéti à la pédale et il est maintenu dans cette position tant que la courroie est serrée. Si la position du pied sur la pédale n'est pas parfaite, des douleurs articulaires peuvent apparaître à la longue et nuire au rendement et au confort du cycliste.
- Avant tout arrêt ou présence annoncée d'un quelconque danger, il est indispensable que le cycliste desserre les courroies de façon à pouvoir dégager le pied et assurer son équilibre.
- En cas de chute, le pied reste bloqué dans la pédale et le cycliste "ficelé" sur son vélo, avec les conséquences que l'on peut deviner !



▲ Cale-pied sans courroie.

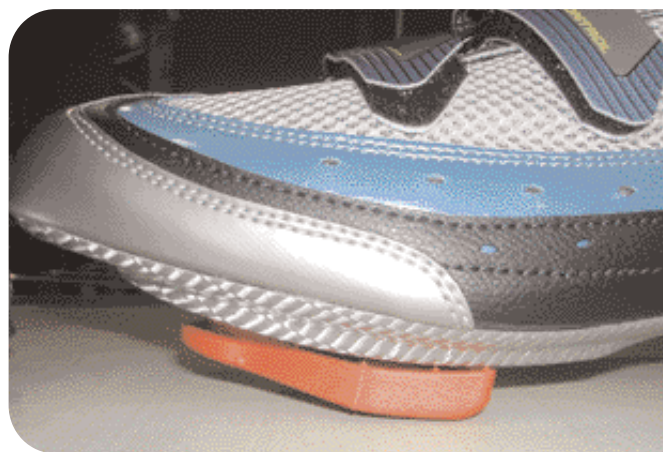


▲ Cale-pied avec courroie.

B – Les pédales automatiques

C'est pour remédier à tous ces inconvénients que dans les années 80 est apparue la pédale automatique qui a totalement remplacé la pédale plate chez les compétiteurs et bon nombre de cyclotouristes. Mise au point par la société Look et médiatisée par Bernard Hinault, son invention est directement inspirée des fixations de ski qui permettent de chausser par simple appui de la jambe sur la fixation et de déchausser lorsque la chaussure quitte sa position normale sur la fixation en cas de chute notamment. Réservée au début à la compétition elle a ensuite conquis le monde cyclotouriste, malgré les réticences de certains. Aujourd'hui elle a bénéficié de constantes améliorations et remplit parfaitement son rôle assurant le rendement, le confort et la sécurité du cycliste quelle que soit sa pratique.

Sa conception est radicalement différente de celle des pédales plates puisqu'ici la surface d'appui est constituée par la semelle de la chaussure, le corps de la pédale ne servant qu'à abriter le système de fixation qui assure la liaison pédale/chaussure. Autre différence avec les pédales plates, il est indispensable d'associer correctement les trois éléments : pédale, cale, chaussure. Ici comme ailleurs dans le domaine du vélo, on évoquera la notion de compatibilité entre les divers éléments.

Deux grandes catégories de systèmes disponibles

▲ Cale en saillie.

1 - Ceux pour lesquels les cales sont fixées sur la semelle, faisant saillie sur celle-ci.

Les chaussures sont exclusivement réservées au pédalage. En effet, la présence de larges cales sous la semelle rend la marche difficile, voire dangereuse lorsqu'il s'agit par exemple de monter des marches d'escalier. D'autre part, le contact avec le sol ne peut qu'endommager les cales et à terme détériorer la liaison chaussure/pédale. Ce système, peu pratique pour un cyclotouriste, est destiné à la pratique sur route, compétition ou cyclo-sport. Une des premières choses que fait le vainqueur de l'étape, la ligne d'arrivée franchie, est de se déchausser et d'enfiler des chaussures moins techniques.

2 - Ceux pour lesquels les cales sont fixées dans la semelle et sont intégrées dans son épaisseur.



▲ Cale intégrée.

L'absence d'objet sous la semelle permet au cycliste d'utiliser ses chaussures même lorsqu'il descend de son vélo. Bien entendu, il ne s'agit pas de parcourir le GR10 ou le Sentier des douaniers, mais simplement de pouvoir se rendre au point accueil, visiter un monument ou gravir les marches de l'escalier de son hôtel sans risque de chute et en préservant l'intégrité du système de fixation.

C'est ce système dit à cales intégrées ou microcales que nous allons examiner de plus près à travers les 3 éléments déjà cités : la pédale, la cale de fixation et la chaussure.

Pour y voir plus clair et éviter de faire des erreurs, on peut dire que la pédale a sa propre cale et que cette cale doit pouvoir être fixée sur la chaussure.

C – Association pédale/cale

- Le corps de la pédale comprend une butée fixe située à l'avant et une butée mobile munie d'un ressort située à l'arrière de la pédale.
- La cale comprend un élément avant qui vient se positionner sur la butée avant de la pédale et un élément arrière qui, sous la pression du pied, vient s'enclencher dans la butée arrière. Le ressort assure le maintien de la microcale sur la pédale.

La plupart des microcales autorisent une liberté angulaire ce

Code de la route :

Il prévoit que les pédales des cycles doivent être munies de dispositifs réfléchissants !

Un autre critère du choix des pédales est l'existence de ce dispositif ! Contrairement à ce que l'on pourrait croire, les grandes marques de pédales les proposent dans leur catalogue et pour tous les modèles "route". Il suffit de les réclamer à votre vendeur.

qui signifie que le pied peut pivoter légèrement sur la pédale pour tenir compte des particularités anatomiques de chacun, tout en maintenant la liaison. Le déchaussage ou libération du pied se fait en tournant le talon vers l'extérieur. La résistance au déchaussage est réglable grâce à une vis de tension du ressort.

Il existe de nombreuses marques et types de pédales automatiques à microcales, comme il existe de nombreuses marques de chaussures. Dès lors, comment s'y retrouver ?

Si la société Look a inventé le concept des pédales automatiques, il faut bien dire que la société Shimano a bien simplifié les choses en inventant et diffusant son système et standard SPD® (ou Shimano Pedaling Dynamics).

Ce standard est bien entendu commun à toutes les pédales et chaussures de la marque utilisant les microcales intégrées, mais il a aussi été adopté par nombreux fabricants de pédales et de chaussures.

Dès lors, une pédale dite SPD ou compatible SPD signifie qu'elle est utilisable avec les microcales du même standard et ce, quel que soit son fabricant.

Il existe d'autres systèmes chez d'autres fabricants. On peut citer la société Time qui développe ses propres pédales et donc ses propres microcales. Le standard développé par Time n'est pas le même que celui développé par Shimano. Les deux systèmes sont donc incompatibles. Il n'est pas possible d'utiliser une pédale Time avec une microcale SPD et réciproquement !

D – Association cale/chaussure

Ici les données du problème sont simples : il suffit que la chaussure puisse recevoir des microcales – intégrées dans la semelle – et que ces microcales, compatibles avec la pédale, puissent y être fixées. Ce dernier point concerne le diamètre et entre axes des vis de fixation. Un des grands avantages du standard est de pouvoir utiliser plusieurs modèles de pédales et de chaussures sans avoir à modifier quoi que ce soit !

Lors du choix des chaussures, il est indispensable de savoir en premier lieu si elles sont compatibles avec le standard des pédales et microcales, ensuite on peut passer à la forme et la couleur, sans oublier la pointure !

Enfin, il faut signaler que les pédales plates ont pratiquement disparu des catalogues des fabricants ainsi que les cale-pieds métalliques. Les seuls modèles restant sont de médiocre qualité. Il en est de même des chaussures à semelles plates dites "cycliste" remplacées par d'autres modèles sans doute plus adaptés au cyclisme de loisir.



▲ Sandales Shimano avec cale intégrée autorisant la marche.

La direction

Prenez la bonne direction !
Où il sera question de chasse et de douilles tout en jouant aux billes ! Drôle de jeu ... sans jeu !

On peut appeler "direction" les divers éléments de la bicyclette qui, assemblés entre eux, permettent au cycliste de "tourner" sans difficulté et avec la précision nécessaire à sa sécurité. Aux éléments ci-dessous, on peut ajouter la potence et le guidon.

Description

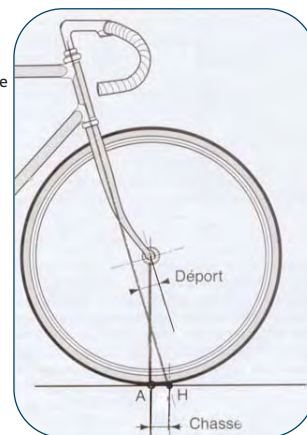
- **Le tube de direction ou douille** : c'est le tube du cadre situé à l'avant. Il n'est pas vertical mais fait avec l'horizontale un angle appelé angle de direction. Il reçoit le pivot de fourche et des éléments du jeu de direction.
- **La fourche se compose** :
 - **du pivot** : il s'agit d'un tube, inséré dans la douille. Il reçoit des éléments du jeu de direction. Il est invisible lorsque la fourche est montée sur le cadre.
 - **des fourreaux de fourche** : ce sont les deux tubes parallèles, cintrés ou non, qui reçoivent la roue.
 - **de la tête de fourche** : c'est la partie intermédiaire entre le pivot et les fourreaux.
- **Le jeu de direction** : il s'agit de deux roulements, l'un inférieur situé entre la tête de fourche et la partie basse de la douille, l'autre supérieur situé entre la partie haute de la douille et la potence.

Les éléments décrits ci-dessous sont purement mécaniques. Leur qualité et leur assemblage sont primordiaux dans le fonctionnement de la direction. Cependant il est une donnée beaucoup plus subtile et moins visible mais qui s'avère déterminante dans le maniement du vélo : Il s'agit de la chasse.

Pour ou contre l'ouverture de chasse ?

Si la vocation première d'un cyclotouriste n'est pas d'aller tirer le lapin en rase campagne, la notion de chasse devrait pourtant être connue de tous puisqu'elle déter-

► Ci-contre, la chasse est représentée par la flèche AH (A est l'origine, H la pointe). Elle est donc positive.



mine la tenue de route de la bicyclette.

La chasse est une donnée commune à tous les engins possédant des roues directionnelles (automobiles, tables à roulettes, chariots de supermarché...) et qui a pour effet de ramener la roue dans l'axe de progression sous l'effet de la propulsion.

Une chasse mal conçue lors de la construction du cadre rendra votre bicyclette difficilement gouvernable et vous aurez du mal à maintenir le cap. De même, un dysfonctionnement de la chasse sur votre chariot de supermarché vous attirera irrésistiblement vers le rayon des haricots verts alors que vous visiez celui des chocolats belges !

Comment visualiser la chasse de la bicyclette ?

Pour représenter la chasse, imaginons une flèche définie comme suit :

- 1 - Prenons la verticale passant par l'axe de la roue avant. Son point de rencontre avec le sol est le point de départ de la flèche : point A2 - Prenons la ligne droite qui passe par l'axe longitudinal du tube de direction et prolongeons-la jusqu'au sol. Le point de rencontre avec le sol est la pointe de la flèche : point H

Cette flèche AH est l'exacte représentation de la chasse de la bicyclette.

- Si la pointe est dirigée vers l'avant, la chasse est dite **positive**.
- Si la pointe est dirigée vers l'arrière, la chasse est dite **négative**.
- Si les deux points de rencontre avec le sol sont confondus, la chasse est dite nulle.

La chasse est souvent confondue, à tort, avec le déport qui est la distance qui sépare la droite passant par l'axe longitudinal du tube de direction et celle qui lui est parallèle et passe par l'axe de la roue.

Elle est exclusivement associée à la direction de la bicyclette, il n'existe donc pas de chasse arrière, terme impropre mais souvent utilisé pour désigner la distance entre l'axe de la roue arrière et le pédalier.

Sur une bicyclette de route, la chasse est toujours positive et sa dimension est généralement comprise entre 60 et 70 mm pour un vélo de randonnée. On peut constater que contrairement à une idée généralement admise, la forme des fourreaux de fourche n'a aucune incidence sur la valeur de la chasse et donc sur la tenue de route du vélo !

Plus la valeur de la chasse est importante, plus la bicyclette est stable en ligne droite mais difficile à faire virer surtout à grande vitesse. Le cycliste aura du mal à inscrire le vélo dans la trajectoire du virage. La direction donne l'impression d'être dure et paraît fatigante.

À titre d'exemple, les chariots utilisés notamment par les athlètes Handisports ont des valeurs de chasse au delà de 70 mm afin qu'ils restent bien en ligne tandis que l'athlète exerce toute la force de ses bras sur les roues

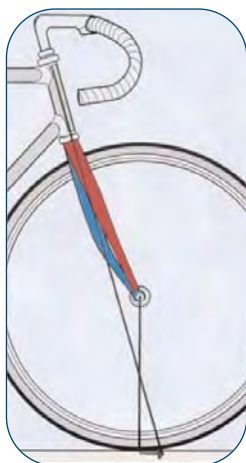


▲ La douille.



▲ La fourche.

► La valeur de la chasse est la même pour la fourche bleu que la fourche rouge.



motrices. Par contre, une valeur de chasse insuffisante - trop courte - produit des flottements dans la direction surtout à grande vitesse dans les descentes. Le cycliste aura du mal à maintenir le vélo dans ses trajectoires. Cet effet peut-être accentué par le poids d'un sac de guidon. Les vélos de sprint sur piste utilisent une chasse courte. Une chasse nulle donne une direction libre de toute contrainte, elle peut tourner sans difficulté dans tous les sens. Elle est utilisée par les vélos d'acrobates de cirque et est donc inutilisable sur un vélo de route, même par un cyclotouriste voulant faire le clown devant ses petits camarades. Quant à notre chariot de supermarché, sa chasse le rend très stable donc peu gouvernable. Les amateurs de chocolats le savent bien !

Le jeu de direction

Voici un des éléments de la bicyclette qui a beaucoup évolué ces dernières années. De fileté il est devenu "ahead-set", intégré, semi-intégré ou pas intégré du tout. Le millimètre a cédé le pas au pouce et la potence ne plonge plus.

Sa description

Sous la douille, de bas en haut :

- 1 - Cône de fourche solidaire de la tête de fourche.
- 2 - Billes du roulement.
- 3 - Cuvette inférieure solidaire de la douille.

Sur la douille, de bas en haut :

- 4 - Cuvette supérieure solidaire de la douille.
- 5 - Billes du roulement.
- 6 - Bague réglable solidaire du pivot. Cette bague appuie sur l'ensemble cuvettes et billes de façon à le maintenir et à assurer le bon fonctionnement des roulements.

Deux types de jeu de direction.

1 - les jeux "filetés" : ici le pivot de fourche comporte un filetage qui reçoit la bague réglable. Le filetage permet un réglage précis et progressif de l'appui sur les éléments du roulement. Il suffit de visser la bague d'un tour pour la faire descendre d'un millimètre, un quart de tour permet donc un ajustement d'un quart de millimètre... Un contre-écrou vient bloquer l'ensemble. Ce système est encore présent sur bon nombre de bicyclettes et toujours proposé par quelques constructeurs. (Stronglight, Campagnolo par exemple). Ici, la potence est totalement indépendante du jeu de direction, elle peut donc être réglée en hauteur si nécessaire sans avoir à toucher à aucun des éléments composant le jeu. Ce système nécessite un filetage du pivot - ce que

n'autorise pas le carbone par exemple - ainsi qu'un outillage spécial pour régler bague et contre-écrou et pouvant varier d'une marque à l'autre, même pour un amateur souhaitant simplement entretenir et régler son matériel.



◀ Jeu fileté : 1. Cuvette inférieure. 2. Cuvette supérieure, les 2 cuvettes contiennent leurs roulements respectifs. 3. Bague d'appui, réglable. 4. Contre-écrou.

Glossaire pratique

Jeu semi-intégré ou intégré : les cuvettes ne sont plus emboîtées dans la douille mais sont intégrées ou usinées dans celle-ci. Elles nécessitent un usinage spécifique des extrémités de la douille qui varie selon les marques du jeu. Le roulement est alors abrité dans la douille et est moins accessible aux agressions extérieures telles la pluie ou la poussière.

• Ils sont facilement reconnaissable sur le vélo par les détails suivants : la douille a une forme "diabolo" et aucune pièce n'est visible entre le bas de la douille et la fourche. Sur la partie supérieure de la douille, seule une bague subsiste.

Diamètres : il s'agit du diamètre du pivot. Pendant longtemps le diamètre utilisé en France était de 25 mm. Suite à la normalisation des cotes des cycles ce diamètre est passé à 25,4 mm soit un pouce exprimé sous la forme 1". Avec l'apparition des jeux ahead-set ce diamètre a été conservé et certains constructeurs ont par la suite adopté le diamètre de 1" 1/8 (soit un pouce + un huitième de pouce).

• Actuellement, les jeux filetés sont au diamètre de 1", les jeux ahead-set sont le plus souvent proposés dans les deux diamètres 1" et 1" 1/8.

Cote d'empilage : outre son diamètre, un jeu de direction se définit par sa cote d'empilage. Il s'agit de la hauteur totale occupée par les divers éléments du jeu à laquelle il faut ajouter la hauteur de la douille et celle de la potence. Cette hauteur détermine la hauteur du pivot. En effet, au montage celui-ci est coupé au niveau du dernier élément de l'empilage - la potence - et reçoit le bouchon de compression.

• Cette dimension est primordiale car si on souhaite changer un jour le jeu de direction, le nouveau devra avoir la même cote d'empilage ou une cote inférieure. Dans ce dernier cas, il est toujours possible d'ajouter des rondelles d'épaisseur pour compenser la différence sans avoir à recouper le pivot et modifier la hauteur de la potence.

Les billes : indépendantes ont pratiquement disparu des jeux actuels et sont remplacées par des billes ou aiguilles incorporées dans des cartouches étanches ne nécessitant aucun entretien de graissage.

• Dans les jeux intégrés, pour lesquels les cuvettes sont directement usinées dans le métal de la douille, les constructeurs ont opté pour plusieurs valeurs d'usinage ou "pente". Cette valeur peut varier entre 36° ou 45° selon les marques. Cette valeur doit également être connue dans le cas du remplacement du jeu de direction !

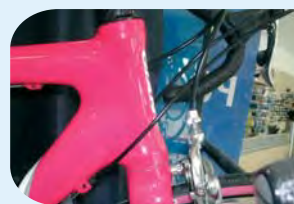
Entretien : ici la marge de manœuvre du mécanicien amateur est très limitée. Plus de filetages, plus de graissage, reste à vérifier le jeu ... du jeu !

Sous l'effet des chocs et à l'usage, le réglage initial peut se modifier et la direction prendre du jeu. Il existe un moyen simple de le vérifier. - Bloquer la roue avant à l'aide du frein ou appuyer la roue avant contre un mur.

- Pousser le vélo vers l'avant en le tenant par le cadre. S'il existe du jeu, on sentira le cadre bouger tandis que la roue reste immobile.

Dès l'apparition du défaut il est indispensable d'y remédier sous peine de détériorer définitivement l'ensemble. Confiez le réglage à votre vélociste.

Un jeu de direction doit tourner librement et sans avoir à forcer. Il ne doit pas présenter de point dur en un point de la rotation. Si c'est le cas, il peut être trop serré ou les roulements endommagés. Ici aussi, consultez le spécialiste !



▲ Jeu intégré

▼ Jeu non intégré



2 - les jeux "ahead-set" - terme anglais désignant le jeu de direction. Le pivot et la bague ne sont plus filetés, ils sont donc plus simples à fabriquer et dans tous les matériaux. Les différents éléments sont simplement empilés ; l'empilage est complété par la potence qui est solidaire du pivot et non-réglable en hauteur. Le tout est maintenu par un bouchon de compression réglé et bloqué dans le pivot par une simple clé allen.

Le filetage

Comment éviter que le choix d'une mauvaise filière ne conduise au tribunal pénal international (TPI) garant des nouvelles normes ! Qui prononcera la levée d'écrou ? Si la question vous taraude l'esprit, avancez d'un bon pas et prenez le filetage en filature !

On appelle filetage l'opération qui consiste à creuser une rainure hélicoïdale le long d'une surface cylindrique.

Cette opération concerne :

- des tiges, on parle alors de **tige filetée** ou **vis**
- des trous et il s'agit alors d'un **écrou**.

La rainure hélicoïdale, commune aux deux éléments, est désignée sous le nom de filet. Celui-ci comporte une partie creuse – fond de filet – et une partie en relief – sommet du filet. Enfin, sachons que le filet des vis est réalisé à l'aide d'un outil appelé **filière** tandis que celui des écrous est réalisé à l'aide d'un **taraud**. On dit fileter ou tarauder. Vis et écrous sont largement utilisés en mécanique et caractérisés par trois dimensions principales :

- Leur diamètre pris au sommet des filets.
- Le pas, qui est la distance qui sépare deux sommets de filet.
- Le sens qui est dit **normal** s'il est réalisé dans le sens des aiguilles d'une montre ou **inverse** dans le cas contraire.

Sur nos bicyclettes, les vis et écrous, tels que définis ci-dessus,



▲ Vis et filière.

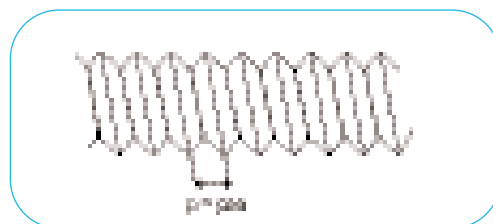


▲ Écrou et taraud.

sont nombreux. Ils se présentent sous une forme classique, tels ceux servant à fixer les porte-bagages ou serrer les tiges de selle, mais on les trouve aussi et sous des formes spécifiques, dans les pédales et manivelles, dans les boîtes et boîtiers de pédaliers ou sur les différents éléments de la direction. À titre d'exemple, on peut dire que l'axe de la pédale est une vis tandis que la partie de la manivelle qui le reçoit est un écrou.

Les dimensions

Depuis 1927 l'industrie française du cycle et de l'automobile avait l'habitude d'utiliser le système métrique. Les pays anglo-saxons utilisaient le système basé sur le pouce



ou inch. (1 inch = 25,4 mm) tandis que l'industrie du cycle italienne utilisait un panachage des deux systèmes pour certaines pièces, cuvettes de pédalier ou pièces de la direction notamment.

Cette disparité avait pour inconvénient d'obliger les constructeurs à fabriquer des pièces dans les trois normes s'ils voulaient s'adresser aux marchés concernés.

Dès le milieu des années 80, la mondialisation des échanges a conduit l'industrie du cycle à s'accorder sur un système unique. Le système anglais a alors été retenu compte tenu du poids économique des constructeurs. Cette normalisation a eu pour effet bénéfique de simplifier les catalogues et les stocks, mais pour inconvénient de rendre rapidement obsolète le matériel aux normes métriques. Les cyclistes concernés ont bénéficié du sursis tant que les réserves ou stocks n'étaient pas épuisés.

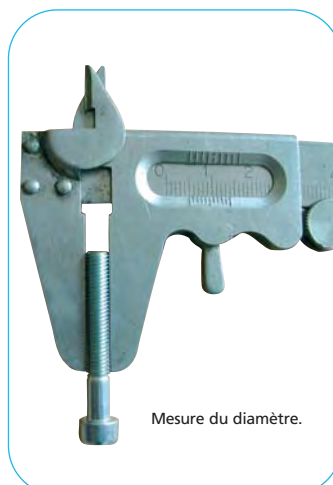
Décryptage des dimensions

Nous avons vu qu'une pièce filetée ou taraudée se caractérisait par son diamètre, son pas et le sens du filetage. Ces caractéristiques sont très importantes puisqu'elles doivent être communes à la vis et à l'écrou. Le filetage de la vis doit avoir le même diamètre et le même pas que ceux de l'écrou tandis que le filetage de l'axe de la pédale doit être compatible avec le diamètre et le pas du trou de la manivelle.

Prenons l'exemple des pédales :

Avant la normalisation : les pédales françaises portaient les indications suivantes : **14 x 125 D** ou **G** soit :

- Le diamètre : **14 mm**.
- Le pas : **125** désigne l'écart entre deux filets exprimé en 100^e de mm. Il est donc ici de 1,25 mm.
- Le sens : **Droite** ou normal pour la pédale droite, **Gauche** ou inverse pour la pédale gauche.

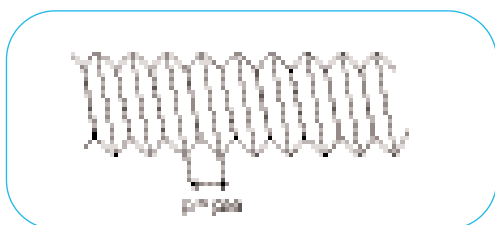




▲ Nouvelle norme BSC (1,37 x 24).



▲ Ancienne norme métrique (35 x 1).



▲ 20 filets au pouce.

(Le signe **x** n'est pas celui de la multiplication mais le séparateur des deux données.)

Actuellement, soit après la normalisation : les pédales quelle que soit leur marque ou origine portent les indications suivantes : **9/16 x 20 R** ou **9/16 x 20 L**.

- Le diamètre : **9/16** de pouce.
- Le pas : **20** désigne le nombre de filets sur un pouce ou **20 TPI (Thread Per Inch)**.
- Le sens : **R** pour Right ou **L** pour Left.

Le tableau ci-dessous résume les différents filetages existants ou ayant existé sur une bicyclette. Ceux qui figurent en vert sont ceux actuellement utilisés.

Quelques remarques concernant ces dimensions :

Si l'on convertit la norme anglaise en norme métrique et en reprenant l'exemple des pédales, on constate que le diamètre est de 9/16 de pouce soit 25,4 mm x 9/16 = **14,28 mm**. Le diamètre anglais est donc légèrement supérieur au diamètre métrique qui est de **14 mm**.

TRUCS & ASTUCES



Rappelons que la pédale droite se visse à droite dans le sens des aiguilles d'une montre, tandis que la pédale gauche se visse à gauche dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

En général, les pédales portent les inscriptions D (droite) ou R (right) pour la droite et G (gauche) ou L (left) pour la gauche. Toutefois, certaines pédales ne comportent aucune inscription ! Dès lors, comment les reconnaître ? Il suffit alors de les présenter, la partie filetée vers le haut et de regarder les filets : on s'aperçoit qu'ils ne sont pas horizontaux mais présentent une légère pente :

- S'ils "montent" vers la gauche, c'est une pédale gauche.



▲ Pédale gauche



▲ Pédale droite

Le pas est de 20 filets au pouce soit 20 filets sur 25,4 mm ou **1,27 mm** entre chaque filet. L'intervalle métrique est de **1,25 mm** soit une valeur très proche comme pour le diamètre. Dès lors on peut être tenté d'associer les deux normes. Cette association est possible à condition d'aller "du plus important vers le plus faible" c'est-à-dire de monter une pédale à la norme BSC sur une manivelle à la norme métrique. Il faudra alors retarauder ou refaire le filetage du trou de la manivelle. Cette opération nécessite un outillage spécial et l'intervention d'un spécialiste.

Le pas de 100 ou 24 TPI est couramment utilisé. Avec un tel pas, un tour de l'écrou ou de la vis les déplace de 1 mm ou 1,05 mm. Ce pas permet donc un réglage précis. C'est le cas notamment des jeux de direction filetés ou, par exemple, 1/8^e de tour des cuvettes permet de régler le jeu des roulements à 1/8^e de mm près.

Enfin et pour terminer, une lecture attentive du tableau permet de constater qu'il est possible de monter un moyeu arrière fileté sur un boîtier de pédalier, mais est-ce bien raisonnable ?

Principaux filetages utilisés dans l'industrie du cycle.

	BSC	Français	Italien	Particularités
Axe des pédales	9/16" x 20 TPI	14 mm x 125		le sens de vissage est indiqué (R ou L) R = normal - L = inverse
Trous des manivelles	9/16" x 20 TPI	14 mm x 125		
Boîte et boîtiers de pédaliers	1,375" x 24 TPI	35 mm x 100	35 mm x 24 TPI	Dans la norme italienne, le diamètre est exprimé en mm et le pas en pouces
Roues libres à visser	1,375" x 24 TPI	34,7 mm x 100	35 mm x 24 TPI	
Axe du moyeu arrière	3/8" x 26 TPI	9,5 mm x 100		
Axe du moyeu avant	5/16" x 26 TPI	8 mm x 100		
Fixation du dérailleur sur le cadre		10 mm x 100		Seule côte ayant échappé à la mondialisation !
Porte-bidon		5 mm x 80		Cette norme n'est pas spécifique aux cycles. Elle est celle des vis et écrous disponibles en quincaillerie.
Pivots de fourches filetés	1" x 24	25 mm x 100		

Le câble, la gaine

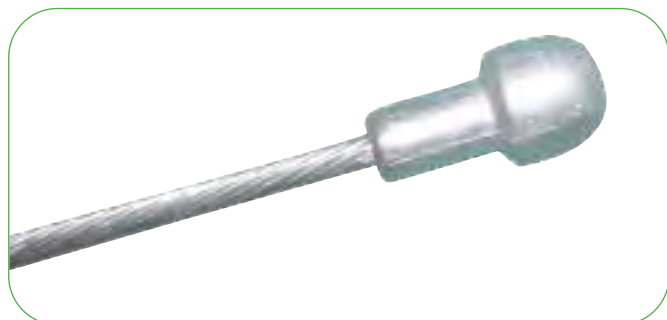
Le dérailleur a son câble et le frein a le sien ! La gaine de ce câble est bien celle du frein ? La gaine de cet autre semble venir d'ailleurs et pourtant c'est bien lui qui va au dérailleur ! vous suivez ?

Le câble

- Un câble est composé de fils ou brins d'acier tressés. Ce tressage assure leur solidité et permet de résister à la force exercée sur les poignées. Cette force peut être importante, notamment pour les câbles de frein. Chaque brin concourt à la résistance de l'ensemble et la défaillance de l'un d'eux entraîne à plus ou moins brève échéance la rupture des autres.
- Une des extrémités du câble ou embout est fixée sur la poignée de frein ou la manette du dérailleur. Cet embout est différent selon qu'il s'agit d'un câble de frein ou d'un câble de dérailleur. L'autre extrémité est libre et permet de couper le câble à la longueur désirée.
- Un câble de frein a un diamètre supérieur à celui d'un câble de dérailleur.



▲ Câble de dérailleur.



▲ Câble de frein.



▲ Autopsie d'une gaine : à gauche une gaine de frein, à droite une gaine de dérailleur.

La gaine

La gaine se présente sous la forme d'un tube souple destiné à protéger le câble et lui permettre d'épouser les différentes courbes en réduisant les frottements.

- La partie centrale de la gaine est constituée d'un tube généralement en Téflon® ou toute autre matière favorisant le glissement en l'absence d'apport de corps gras. C'est dans ce tube que coulissera le câble.
 - La protection du tube central est assurée par une partie constituée :
 - Pour la gaine de dérailleur : de brins métalliques maintenus par une enveloppe extérieure qui assure la protection contre l'oxydation.
 - Pour la gaine de frein : d'un fil plat, enroulé en spirale, maintenu et protégé par l'enveloppe extérieure.
- Dans les deux cas, la partie métallique assure la souplesse de l'ensemble sans gêner le glissement du câble.

Petits conseils :

Pour que les dérailleurs et les freins puissent fonctionner correctement lorsque le cycliste sollicite manettes et poignées, les frottements du câble dans la gaine doivent être le plus réduits possibles. Pour y parvenir il faut donc veiller à ce que :

- Les câbles et gaines soient compatibles entre eux et bien utilisés (frein ou dérailleur).
- Les câbles soient de bonne qualité et de préférence en Inox.
- Les gaines soient en bon état. Elles ne doivent pas présenter de cassures ou de déchirure de la protection extérieure.
- Les gaines soient à la bonne longueur. Trop longues elles induisent des frottements inutiles, trop courtes elles gênent le coulisser du câble. Ce dernier point est particulièrement important pour les câbles de dérailleurs. En effet, une commande trop dure peut à la longue endommager le mécanisme des manettes intégrées.

Changer une gaine ou un câble

Il s'agit de précautions ou de principes généraux. En effet la diversité des poignées et manettes selon les marques et les usages nécessite des fiches pratiques adaptées qui feront l'objet de parutions ultérieures.

La gaine

- Elle doit être coupée à la bonne longueur.
- Les gaines usées peuvent servir de gabarit pour déterminer la longueur des gaines neuves.
- Pour les couper, il est nécessaire de disposer d'un outillage spécifique qui tranchera franchement la partie métallique sans écraser le tube en Téflon®. Eviter les tenailles ou pinces plus ou moins coupantes.



▲ Coupe-câble modèle VAR.

- Chaque bout de la gaine doit être muni d'une butée spécifique. Il s'agit de petits tubes métalliques, propres à chaque diamètre de gaine, et qui permettent de l'insérer avec précision dans les poignées, manettes ou guide câbles du cadre.

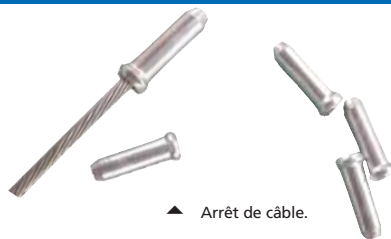


▲ Gaine et butée.



▲ Guide câble sur le cadre.

Le câble



▲ Arrêt de câble.

- Avant de retirer le câble usagé, il est nécessaire de le déconnecter du frein ou du dérailleur concerné.
- À l'aide d'une pince, serrer le câble dans une partie visible non protégée par la gaine et le pousser de façon à dégager l'embout de la poignée ou manette.
- Lorsque l'embout est dégagé et toujours à l'aide de la pince, tirer complètement le câble hors de la gaine. Bien repérer le trou de passage du câble dans la poignée ou manette.
- Engager le câble neuf dans le trou et le pousser jusqu'à ce qu'il sorte à l'autre extrémité de la gaine.
- Le câble doit entrer et coulisser librement sans point dur. Dans le cas contraire la gaine peut être détériorée ou mal positionnée dans sa butée.
- À l'aide de la pince, tirer sur le câble et veiller tout particulièrement à ce que son embout soit correctement positionné dans la manette ou poignée. Ce dernier point est le "maillon faible" du dispositif. En effet, les câbles de frein ou de dérailleur cassent généralement à la poignée. Ce dysfonctionnement est dû à une mauvaise position de l'embout ou à une butée de gaine mal engagée dans son logement. La partie du câble, immédiatement située après l'embout frotte alors sur une partie métallique et les brins s'usent un à un, jusqu'à rupture du câble.
- Une fois le câble fixé sur le frein ou le dérailleur, il faut le couper à une longueur suffisante pour pouvoir le saisir avec une pince et le tendre. En général 2 à 3 cm sont nécessaires. Ici aussi, il est indispensable de disposer de l'outil spécifique. La coupure doit être franche pour éviter que les brins ne s'écartent.
- Pour terminer, placer un "arrêt de câble" sur l'extrémité coupée. Il s'agit d'un petit capuchon en métal mou qui, une fois placé et serti sur le câble coupé, empêchera les brins de s'écarter et de piquer les doigts du cycliste lors de la manipulation du vélo.

Vous l'avez compris. Ces diverses révisions et manipulations font partie de gestes dont dépend votre sécurité. Alors ne les négligez pas !

Serrage de l'arrêt de câble. ▶

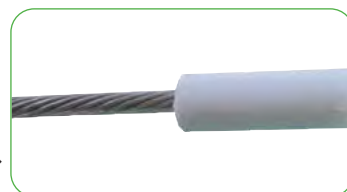


Petite astuce :

En l'absence d'arrêt de câble, il est possible d'utiliser un petit tube en plastique type "bâton de sucette". Couper un bout d'environ 0,5 cm, l'enfiler sur le câble avant de le couper. Une goutte de colle universelle assurera son maintien après coupure du câble.



▲ Une goutte de colle.



Terminé ! ▶

Le dérailleur

Le dérailleur avant, moins complexe en apparence que le dérailleur arrière dans sa conception et son fonctionnement, est parfois source d'ennuis pour son utilisateur et selon vos courriers.

Les cas les plus fréquents font état de difficultés diverses lors de changements de plateau, souvent accompagné de sauts de chaîne. Ils révèlent, presque toujours, un mauvais réglage voire un défaut de matériel. Pour tenter d'y remédier voyons un peu " comment ça marche " et quelles sont les erreurs à ne pas commettre.

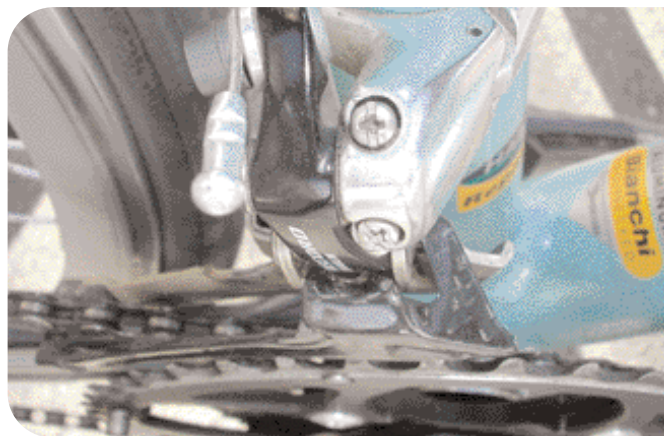
Description et principe de fonctionnement

Le dérailleur avant se présente sous la forme d'une fourche mobile à travers laquelle passe la chaîne. Cette fourche est fixée à une bielle par une articulation qui la fait se déplacer latéralement et guide la chaîne d'un plateau à l'autre dans les deux sens. Vous avez noté que lorsque la chaîne se trouve sur le grand plateau, la fourche est plus haute que lorsque la chaîne se trouve sur les plateaux plus petits. On peut donc dire que, au cours du mouvement latéral, le dérailleur avant se déplace en descendant vers le petit plateau et en montant vers le grand. Pour ce faire, la fourche comprend deux plaquettes, une externe et une interne. Sur les transmissions 9 et 10 vitesses, ces plaquettes ne sont pas planes et comportent des bosselages qui vont aider la chaîne à monter sur les plateaux. Ces dispositifs sont complémentaires de ceux existant sur les plateaux. (Voir Cyclotourisme n° 553)

Pour aller d'une position à l'autre, la fourche utilise deux forces contradictoires :

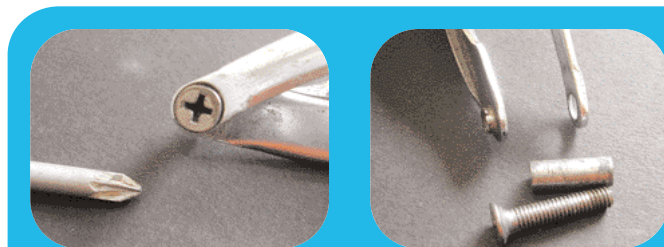
- **Un ressort interne** qui la pousse de droite à gauche, vers l'intérieur du vélo. C'est la position du plateau le plus petit.
- **Le câble qui agit en sens inverse** par l'intermédiaire de la manette et qui " tire " la fourche vers le haut. C'est la position du plateau le plus grand.

Lorsque le cycliste descend la chaîne sur le plateau inférieur, il ne fait que relâcher le câble et c'est le ressort qui



agit. En sens inverse, c'est la force du cycliste qui agit sur la fourche par l'intermédiaire du câble.

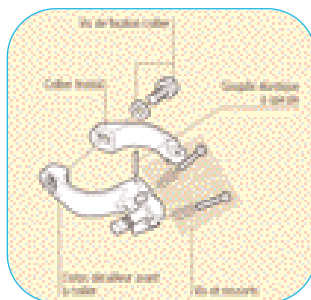
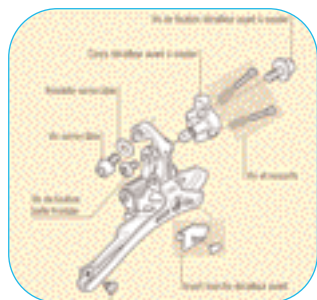
- **Il existe deux vis de réglage** qui permettent de limiter le déplacement de la fourche vers la droite et vers la gauche.
- **La fourche n'est pas fermée**, il est possible de l'ouvrir par l'arrière ce qui permet de démonter le dérailleur avant sans avoir à ouvrir la chaîne.



Fixation du dérailleur

Le dérailleur avant est fixé sur le tube vertical ou tube de selle du cadre. Il existe deux modes de fixation : **sur une patte brasée** et **par collier**.

- **La plaquette brasée** : il s'agit d'une petite pièce de métal, de forme spéciale, sur laquelle est assujéti le dérailleur proprement dit. Pour un fonctionnement optimal, cette pièce de métal doit être parfaitement positionnée. Elle est spécifique à une marque et parfois un modèle de dérailleur ce qui interdit tout changement ultérieur. Selon sa position par rapport à la boîte de pédalier, elle n'autorise que certaines dimensions de plateaux. À titre d'exemple, chez Campagnolo, il existe une position de la plaquette qui autorise des grands plateaux allant de 49 à 55 dents. Tout changement pour un grand plateau de 48 dents ou moins est alors impossible sauf à effectuer un mauvais réglage (voir fiche pratique : réglage du dérailleur.) Avant l'achat d'un tel cadre, il est donc indispensable de s'assurer de sa compatibilité avec les développements présents et futurs. Toutefois, cette solution est utilisée sur les tubes ovales, faute de pouvoir utiliser le collier.



• **Le collier** : ce système offre plus de souplesse puisqu'il est possible de l'orienter et de le positionner exactement pour un bon fonctionnement du dérailleur et un choix des plateaux. Ses inconvénients supposés sont le poids et son esthétique (présence du collier).

Ainsi décrit, le fonctionnement du dérailleur avant n'est pas très compliqué et tout devrait donc bien se passer, sauf que... il n'est pas le seul concerné ! Les transmissions des vélos, pour fonctionner correctement, doivent tenir compte d'une donnée un peu étrange et souvent méconnue : la ligne de chaîne !

La ligne de chaîne

Pour simplifier nous dirons que dans une transmission parfaite le centre des plateaux avant devrait être aligné avec le centre de la cassette arrière. Avec l'exemple d'une transmission 48x38x28 et 13/14/15/16/17/19/21/23/26 les dents du plateau de 38 dents et celles du pignon de 17 dents devraient se trouver sur une même ligne parallèle à l'axe du cadre. Dans une transmission double plateau, cette ligne passe par le milieu de l'intervalle entre les deux plateaux. Concrètement elle est mesurable et correspond à la distance qui sépare l'axe du tube vertical et le haut des dents du plateau de 38 dans notre exemple. Actuellement et compte tenu des transmissions à 9 ou 10 vitesses, cette valeur est variable selon les marques et généralement comprise entre 46,5 mm et 45 mm pour un triple plateau route. Elle peut atteindre 47,5 mm pour un triple plateau VTT. En double plateau, on peut trouver des valeurs proches de 43,5 mm pour les vélos de route. Ces valeurs peuvent être dépassées sur les tandems et surtout sur les VTT.

Ligne de chaîne et dérailleur avant

La ligne de chaîne est obtenue en associant un jeu de pédalier (axe) et un pédalier (ensemble manivelle/plateaux). Le problème survient surtout lorsque l'on modifie le matériel. Un changement de pédalier – pour modifier par exemple la taille des plateaux – peut, dans la plupart des cas, entraîner également un changement du boîtier. Il y a encore quelques années, un ensemble triple était associé à un axe à bout carré de 121 ou 123 mm. Actuellement et pour ce même type d'axe, les longueurs sont de 111 mm ou 115 mm. Un pédalier " nouveau " sur un axe " ancien " augmentera considérablement la ligne de chaîne et il est probable que la chaîne aura alors du mal à atteindre le grand plateau.

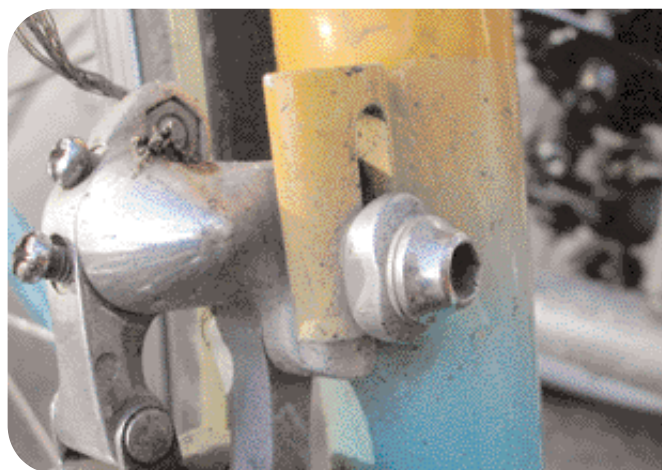
En résumé et pour éviter les ennuis, il est toujours nécessaire de vérifier la compatibilité des composants lorsqu'on les associe, surtout lors du renouvellement du matériel.

Choisir son dérailleur

On distingue les dérailleurs avant selon : **leur capacité, leur usage** (route ou VTT), enfin **le matériel associé** (double ou triple plateau).

• **La capacité** : c'est la différence entre le nombre de dents du plus grand plateau et celui du plus petit. Un dérailleur avant ayant une capacité de 20 dents acceptera un petit plateau de 28 dents mais le grand plateau ne pourra dépasser 48 dents.

Attention ! les notices de constructeurs comportent parfois des pièges : prenons un dérailleur Campagnolo pour



▲ Fixation sur patte brasée.



▲ Fixation par collier.

pédalier compact. La notice indique : capacité 16 dents, plateau mini 34, plateau maxi 50. Ceci est logique d'un point de vue arithmétique. Cependant il faut savoir que le minimum indiqué est celui de la capacité des pédaliers de la marque. Un tel dérailleur peut parfaitement fonctionner avec un ensemble 48/32 si le pédalier le permet. (Voir cyclotourisme n° 553)

• **Différence route ou VTT** : elle réside dans la ligne de chaîne dont la valeur est plus grande sur un VTT et peut atteindre 48 mm. Dans ces conditions un dérailleur avant route n'est pas adapté au VTT. Notons que la capacité d'un dérailleur VTT peut être moindre que sur un modèle route ce qui est normal en fonction de la taille des plateaux.

• **Triple ou double** : la différence réside dans la forme de la fourche. Pour un triple plateau, elle est plus large côté intérieur en raison de la différence plus importante entre les dimensions des plateaux.

En résumé

Pour un bon fonctionnement du dérailleur avant il est indispensable de respecter la compatibilité entre tous les éléments concernés : cadre, boîtier de pédalier, pédalier. Il faut également y ajouter un parfait état des gaines, des câbles et des manettes – au guidon ou au cadre. Il ne reste plus qu'à l'installer et/ou le régler avant de prendre la

Le dérailleur

Installation : réglage du dérailleur avant

Outils nécessaires :

- Clés mâles selon modèle et marque du dérailleur pour la fixation du collier et du câble.
- Un coupe câble – outil spécialisé qui ne peut être remplacé en aucun cas par des pinces coupantes.
- Une petite pince.
- Un tournevis pour régler l'amplitude du dérailleur.
- Des embouts de câbles.



A - Montage du dérailleur

Le pédalier est en place. Cette opération concerne un nouveau dérailleur mais également tout changement de plateaux. Avant toute chose, **bien repérer les deux vis de réglage** de la course du dérailleur. L'une règle la position interne (petit plateau) et est en général marquée L. L'autre règle la position externe (grand plateau) et est en général marquée H. En l'absence d'indication, on peut considérer que la vis la plus près du cadre agit sur la limite gauche, côté cadre. La vis la plus éloignée agit sur la limite droite, côté manivelle.



1 - Selon le modèle – plaque brasée ou collier – installer le dérailleur sur le cadre. L'effet du ressort, la fourche est en position interne c'est-à-dire dans sa position la plus à gauche, vers le petit plateau. **Positionner le dérailleur un peu en dessous** du grand plateau, le bloquer légèrement – il doit pouvoir tourner – et **agir sur la biellette serre-câble** pour le faire monter vers le grand plateau. **Régler la position** de façon à ce que la plaque externe de la fourche passe à 2 ou 3 mm du grand plateau.

2 - Si la fixation se fait par un collier, faire pivoter l'ensemble pour que la fourche soit alors bien parallèle aux plateaux. Il

suffit pour cela de **positionner la plaque externe à l'aplomb du grand plateau** et de **vérifier leur alignement**. Ces deux opérations sont primordiales et conditionnent le fonctionnement du dérailleur.

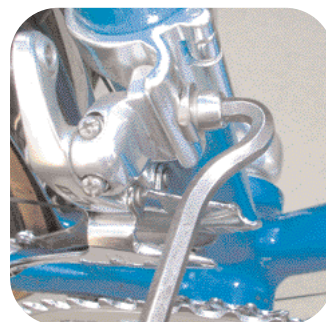
Si la fixation se fait sur plaque brasée, seul le réglage à 2 mm du grand plateau est nécessaire. Si la plaque est correctement brasée, la fourche est alignée avec les plateaux ! Toutefois, certains dérailleurs autorisent une liberté angulaire qui permet de parfaire le réglage.

3 - Bloquer la fixation.

Attention, il est inutile et surtout dangereux de trop serrer la vis de maintien. À partir du moment où elle résiste, seul un léger mouvement du poignet est nécessaire.

Les fabricants recommandent l'utilisation d'une clé dynamométrique de façon à limiter la force de serrage.

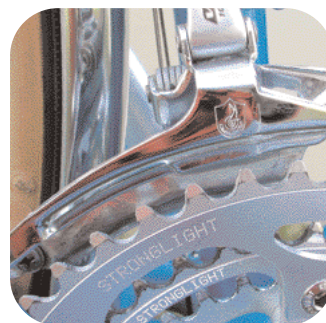
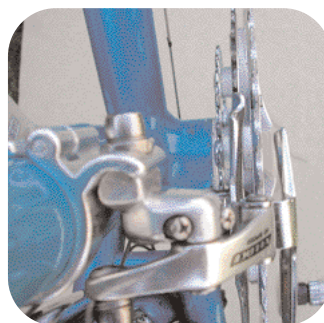
Agir sur la biellette pour vérifier les réglages précédents.



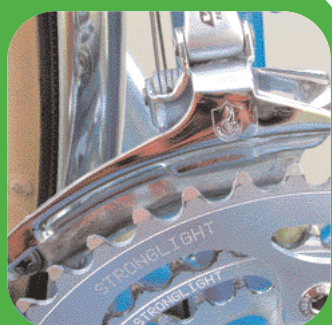
B - Réglage du dérailleur

Cette opération concerne un dérailleur nouvellement installé mais aussi tout changement de câble, de gaine ou de plateaux.

1 - Positionner la manette gauche – plateaux – sur la position la plus basse – petit plateau. **Installer la chaîne et la placer sur le plus petit développement** soit sur le grand pignon et sur le petit plateau. **Agir sur la vis de réglage "interne"** de façon à ce que la plaque externe de la fourche passe à 0,5 mm de la chaîne. Attention, ce réglage doit être minutieux. Tout réglage ultérieur nécessitera un démontage du câble.



2 - Positionner le câble dans sa vis de serrage. Le tendre légèrement à l'aide de la pince. Cette opération ne doit pas faire bouger la biellette. **Bloquer le câble** avec les précautions précédentes. Ici le danger est d'écraser le câble et de provoquer sa rupture au bout de quelques changements de plateau.





3 - Couper le câble en laissant dépasser un centimètre environ et placer l'embout.

Le dérailleur est maintenant dans la position " départ " et il faut régler sa course vers le haut.

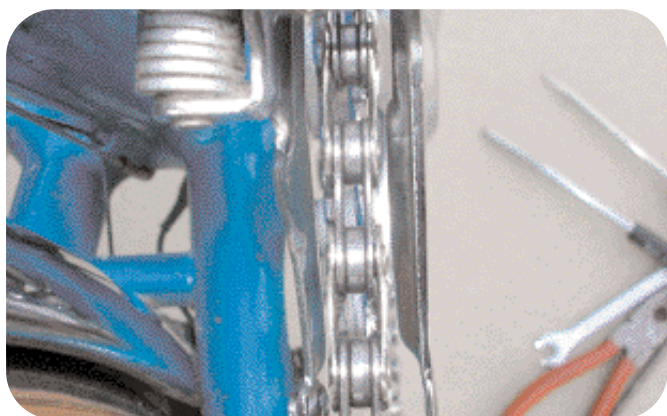
4 - Placer la chaîne sur le petit pignon de la roue libre et à l'aide de la manette gauche, la faire passer sur le grand plateau.

5 - Agir sur la vis de réglage externe de façon à ce que la plaque externe soit à 1 mm de la chaîne.



6 - À l'aide des manettes et en faisant tourner la transmission, **effectuer plusieurs changements** de plateaux et de pignons de façon à tester toutes les positions possibles. **La chaîne ne doit jamais tomber à gauche** du petit plateau entre le plateau et le cadre, ni aller au-delà du grand plateau entre le plateau et la manivelle. Dans les positions extrêmes (plus grand et plus petit développement) **elle ne doit pas frotter sur la fourche du dérailleur**.

Dans le cas contraire, reprendre les réglages précédents.



Des exemples de dysfonctionnement

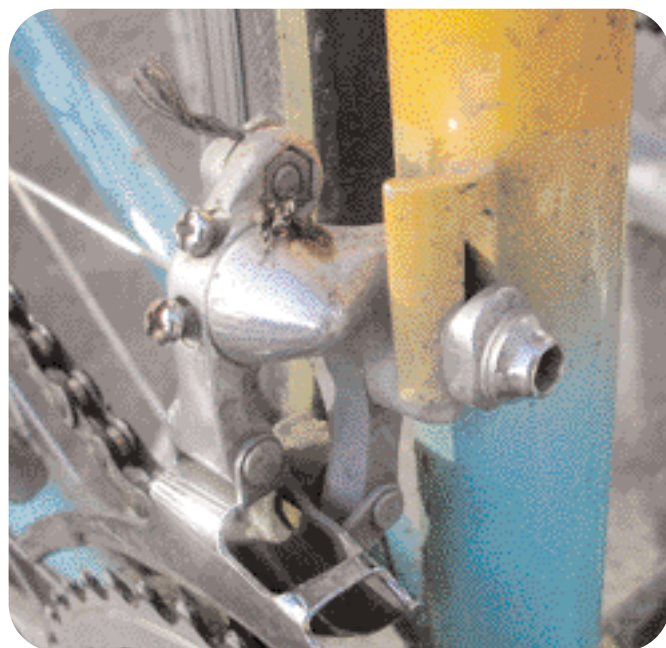
- Sur un ensemble triple, la chaîne a du mal à tomber sur le petit plateau.
- Axe trop court (VTT).
- Mauvais réglage de la course : Desserrer le câble, et reprendre les points 1 et 2 du réglage.
- La chaîne a du mal à monter sur le grand plateau.
- Axe trop long.
- Câble pas assez tendu. Pour le vérifier et à l'aide de la manette, placer le dérailleur avant sur le plateau le plus petit. Si le câble est détendu le long du tube diagonal, le desserrer et reprendre les réglages.
- La chaîne tombe sur la boîte de pédalier au passage du plus petit plateau.
- La fourche entraîne la chaîne trop à gauche. Desserrer le câble et reprendre le réglage de la fourche vers le petit plateau. (Point 1 du réglage).
- La chaîne va au-delà du grand plateau et tombe entre le plateau et la manivelle.
- La course est trop longue vers la droite. Agir sur la vis H pour limiter le déplacement de la fourche (Point 5 du réglage).

Attention !

Les deux derniers cas évoqués ci-dessus (passage au-delà des plateaux) sont certainement ceux qui causent le plus d'ennuis au cycliste. En effet, la chaîne peut venir se " coincer en force " entre plateau et manivelle ou entre plateau et boîte de pédalier. La tirer de cette fâcheuse position n'est jamais une partie de plaisir. Il est donc nécessaire de bien effectuer les réglages latéraux.

Entretien du dérailleur avant

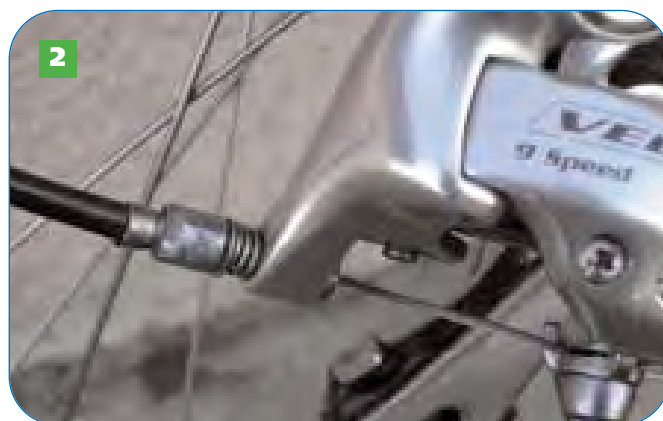
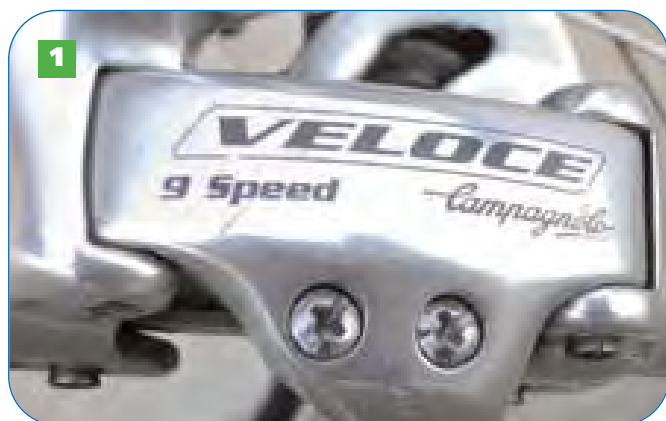
Le dérailleur avant et son câble sont particulièrement exposés aux projections de la roue arrière en l'absence de garde-boue. Un bon coup de chiffon et une goutte d'huile fine sur les articulations lui permettront de garder sa souplesse. Ne pas oublier également de nettoyer le passage des câbles sous la boîte de pédalier.



▲ Avant entretien !

Le dérailleur

Réglage du dérailleur arrière

**Outillage nécessaire :**

Il peut varier selon les marques et les modèles

- 1 tournevis cruciforme.
- 1 clé mâle (clé Allen).
- 1 pince (petit modèle).
- 1 pince coupe câble (en cas de changement de câble).



Qu'est-ce que l'indexation ?

Pour le dérailleur arrière, l'indexation est le dispositif permettant le positionnement exact de la chaîne sur le pignon désiré par déplacement d'un cran de la manette. La manette peut être :

- Intégrée dans les poignées de freins : système Ergopower de Campagnolo ou STI de Shimano ;
- À gâchette ou à poignée tournante pour les VTT ou VTC.
- Fixée sur le tube diagonal du cadre pour les premiers modèles de dérailleurs indexés.

Attention : Pour un bon fonctionnement des transmissions indexées, leurs composants (manettes, dérailleurs et roue-libre) doivent obéir à des critères communs. Si ces critères communs sont réunis, on dit alors que les composants sont compatibles. Les critères peuvent varier selon les marques et les modèles.

Exemples :

- un dérailleur associé à une roue libre 9 V ne fonctionne pas avec une manette prévue pour 10 vitesses.
- une chaîne " X " peut être utilisée avec une roue-libre Campagnolo 9 V si cette chaîne est dite " 9 vitesses compatible Campagnolo " - etc.

Fonctionnement du dérailleur arrière

Les dérailleurs arrière utilisent le principe du "parallélogramme déformable" qui a pour effet de déplacer le galet supérieur (qui guide la chaîne) latéralement de façon à venir se positionner sous le pignon désiré et selon une ligne parallèle aux pignons.

Outre les critères de compatibilité évoqués plus haut, un dérailleur arrière doit, pour fonctionner correctement, tenir compte de la taille des pignons de la roue libre et de celle des plateaux. On parle alors de "capacité" du dérailleur et de "différence frontale", ces termes pouvant varier d'un constructeur à l'autre. Ces éléments sont essentiels et doivent donc être vérifiés avant le choix et le montage d'un dérailleur.

La capacité

Donnée par la formule $(A - B) + (C - D)$ où :

A est le nombre de dents du grand plateau.

B est le nombre de dents du plus petit plateau.

C est le nombre de dents du plus grand pignon de la roue-libre.

D est le nombre de dents du plus petit pignon de la roue-libre.

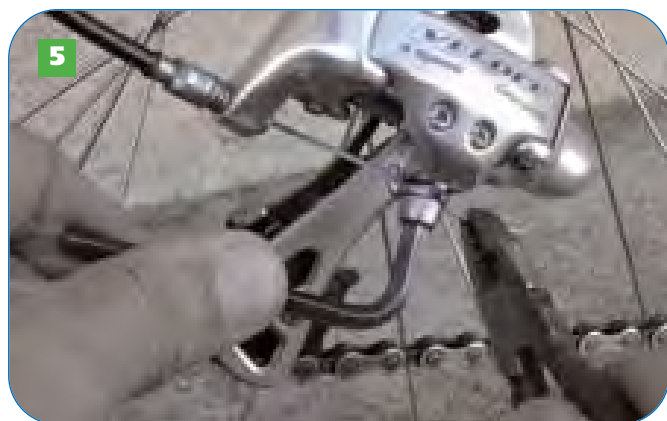
Exemples :

Pour des plateaux de 50, 38 et 26 et une roue-libre de 13 à 26 dents, la capacité sera : $(50 - 28) + (26 - 13) = 35$

La différence frontale

Donnée par $[A - B]$. Dans l'exemple ci-dessus elle est égale à 22.

Les valeurs de la capacité diffèrent fortement entre les pédaliers à double plateau et ceux à triple plateau, c'est pourquoi les fabricants proposent généralement 2 types de dérailleurs (3 chez Campagnolo) qui se différencient par la distance qui sépare les deux galets. On dit alors que le dérailleur est à "grande chape" ou à "petite chape". Ces termes, ici aussi, pouvant varier d'un fabricant à l'autre.



Réglage

Ce réglage intervient :

- lors du premier montage du dérailleur.
- à chaque changement de câble.
- chaque fois qu'un dysfonctionnement est constaté dans le passage des vitesses.

Avant intervention, bien repérer :

- Les vis de réglages de la course de dérailleur. Au nombre de deux elles sont en général repérées par les mentions "low" (butée extérieure, vers le petit pignon) et "high" (butée intérieure, vers le grand pignon). (1)
- La vis de tension du câble. Elle est située sur le haut du dérailleur, à l'arrivée de la gaine. (2)
- Le boulon de fixation du câble. (3)

Mode opératoire

- Placer la chaîne sur le plus grand plateau et sur le plus petit pignon, après avoir mis la manette du dérailleur arrière sur la position correspondante.

• Faire tourner la transmission à la main et vérifier que la chaîne s'enroule librement sur le petit pignon, sans émettre de bruit. Si ce n'est pas le cas, agir sur la vis de butée extérieure (low) en veillant tout particulièrement à ce que la chaîne n'ait pas tendance à s'engager entre le pignon et le cadre ! Le galet supérieur doit être parfaitement aligné avec le petit pignon.

- Fixer le câble à l'aide du boulon et le bloquer en le tendant légèrement à la main ou à l'aide de la pince. Cette opération ne doit pas modifier la position du galet supérieur ! La bonne position du câble est généralement repérée par une saignée sur le boulon ou la rondelle de fixation. (4)

- À l'aide la manette, faire monter la chaîne sur le 3^e pignon et faire tourner la transmission à la main.

- La chaîne passe sur le pignon désiré et tourne librement (c'est rare !) : si c'est le cas, poursuivre le réglage sur les pignons suivants.

- La chaîne a du mal à monter sur le pignon (cas le plus courant !) : visser la vis de tension du câble dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que la chaîne se positionne correctement sur le pignon et s'enroule sans contrainte.

- La chaîne frotte ou passe sur le pignon suivant : dévisser la vis de tension du câble dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. (5)

À l'aide de la manette, effectuer quelques "aller et retour" petit pignon/3^e pignon pour vérifier que tout fonctionne bien.

- En agissant sur la manette, monter prudemment la chaîne sur le grand pignon et vérifier qu'elle n'ait pas tendance à aller au-delà, entre la roue-libre et le pignon. Si c'est le cas, agir sur la vis de réglage de la butée interne (high). Ici aussi le galet supérieur doit parfaitement être aligné avec le grand pignon.

- Vérifier que la chaîne passe alors correctement sur tous les pignons, sinon affiner le réglage à l'aide de la vis de tension du câble.

Entretien :

Après le changement et quelques kilomètres d'utilisation, il est possible que le câble s'allonge légèrement, il faudra alors régler à nouveau le dérailleur comme indiqué au point 3.

Lubrifier légèrement les articulations notamment en cas d'utilisation prolongée sous la pluie.

Changer le câble en cas d'usure constatée au niveau de la sortie de gaine et au moins une fois par an.

Après remontage de la roue, suite à une crevaison notamment, vérifier que la gaine et le câble sont bien en place et n'ont pas été déplacés en manipulant le dérailleur.

Si les galets sont encrassés ou ne tournent pas correctement, il est possible de les démonter et de les nettoyer. Attention, le galet supérieur est différent du galet inférieur, ne pas les inverser lors du remontage.

Rappelez-vous également qu'une cause de dysfonctionnement peut être due à l'usure des pignons et de la chaîne, sans que l'indexation ne soit en cause !

La guidoline

Le terme de guidoline était à l'origine une marque commerciale qui désignait un modèle particulier de ruban qui entoure le guidon type course. Passé dans le langage courant du cycliste comme le mot Rustine, il n'a pas trouvé de remplaçant, seul le terme "ruban de guidon" tente de lui ravir sa place mais sans grand succès. La pose obéit à des règles simples et ne nécessite pas de savoir faire ni d'outillage particulier si ce n'est une paire de ciseaux.

La guidoline est vendue sous forme de deux rubans, un pour chaque moitié de guidon. Leur longueur est suffisante, même pour un guidon large. L'emballage contient également deux embouts de guidon - indispensables et obligatoires aux termes du Code de la route, ils peuvent vous éviter de vilaines blessures en cas de chute - ainsi que deux petits bouts de rubans adhésifs. Ces derniers sont destinés à maintenir la guidoline près de la potence après la pose. Ils peuvent être avant-tageusement remplacés par du ruban électrique adhésif et de la couleur de votre choix.

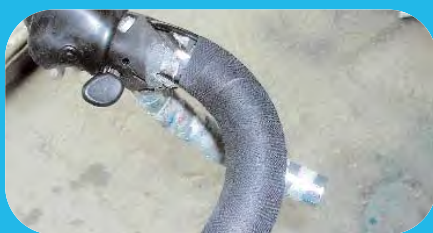


▲ Les petits plus.

▲ Le contenu de la boîte.

Mode opératoire

- Au préalable dégager entièrement l'enveloppe caoutchouc des poignées de frein en les tirant vers l'avant.
- Retirer la guidoline en commençant par la partie près de la potence et en la déroulant.
- Une fois la totalité retirée, débarrasser le guidon des petits bouts de l'ancien ruban qui seraient resté collés.
- Retirer les embouts.



▲ Le maintien des gaines

Fixation des gaines

- Selon la marque et le modèle des transmissions, une ou deux gaines peuvent courir le long de la partie horizontale du guidon. Les maintenir en place à l'aide de ruban adhésif (ne pas utiliser la guidoline). Ce ruban peut être du ruban électrique mais l'idéal est de disposer de tresse à guidon en coton. Celle-ci est toujours présente dans les rayons des magasins, en général elle est de couleur noire. Elle présente l'avantage de bien adhérer au guidon donc de bien maintenir les gaines. D'autre part, elle constitue "une sous-couche" stable pour la guidoline elle-même.

Pose du ruban

- Sur un des deux rubans, prélever une longueur d'environ 5 cm et la coller sur le collier de la poignée de freins afin de le dissimuler.



- Retirer une partie du film qui protège la partie adhésive et poser la guidoline en commençant par le bout du guidon et l'enrouler en tournant de l'extérieur vers l'intérieur. S'il s'agit de la partie gauche, c'est le sens des aiguilles d'une montre et pour la partie droite, le sens contraire. (Voir schéma)

Faire un tour puis, à chaque tour suivant, recouvrir le tour précédent d'une moitié de largeur environ en dégageant au fur et à mesure le film protecteur. La guidoline est légèrement élastique, il faut donc tirer légèrement dessus à chaque tour de façon à ce qu'elle adhère parfaitement. Chaque tour doit bloquer le tour suivant. Attention toutefois de ne pas la rompre ou la déchirer.

- Arrivé à la poignée de freins, passer le dernier tour bien contre la partie inférieure du corps de la poignée, puis passer la guidoline sur la partie supérieure du corps. Parvenu sur la partie horizontale, poursuivre l'enroulement de l'avant vers l'arrière et continuer jusqu'à l'endroit prévu contre la potence. (La pose s'arrête au renflement de renfort du guidon).

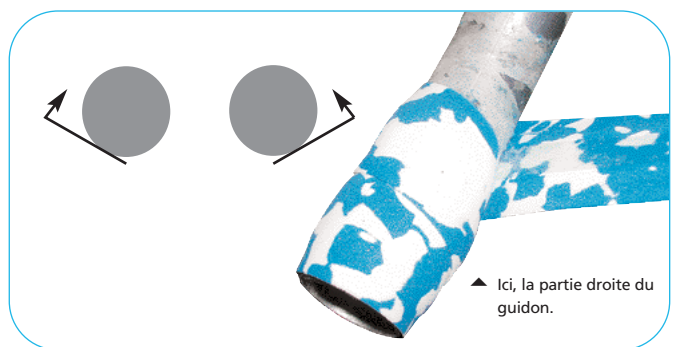
- Couper la guidoline si nécessaire à l'aide des ciseaux puis la maintenir définitivement par quelques tours de ruban adhésif. Rabattre et remettre en place l'enveloppe des poignées.



▲ La finition.

A savoir :

- Le sens d'enroulement tel que décrit permet de la fixer durablement lorsque les mains sont en appui sur le guidon. En effet, la position naturelle du poignet du cycliste va dans le même sens que l'enroulement du ruban.
- La guidoline peut se laver à l'eau et au savon. Tout autre produit détachant peut l'endommager.
- Le principal ennemi de la guidoline est le... crépi du mur contre lequel vous appuierez votre vélo!



- Au cours de la pose, veillez à ce que chaque tour recouvre bien le précédent sans laisser de vide. Ceci est particulièrement important dans les courbes du guidon et près de la poignée. Une fois l'opération terminée, aucune partie du guidon ne doit apparaître.



La touche finale. ►

- Placer les bouchons dans le bout du guidon. Veillez à ce qu'ils soient solidement enfoncés, au besoin ajoutez un tour de ruban adhésif pour faire épaisseur ou une goutte de colle.

L'éclairage

À quoi sert un éclairage ? À pas grand chose si l'on en juge par la totale absence de cet équipement sur la plupart des vélos ! Ceux qui en sont équipés sont en général les randonneurs qui doivent affronter des départs matinaux et des arrivées tardives ou ceux qui utilisent leur vélo tous les jours pour leurs déplacements.

Les arguments avancés par les cyclistes pour s'en dispenser sont généralement et pêle-mêle : " Je ne roule jamais la nuit " - "C'est lourd et inutile" - "T'imagines mon carbone avec un phare ? Et pourquoi pas des sacoches ?"... Quoiqu'il en soit, équiper son vélo d'un bon éclairage n'est pas chose facile. Il s'agit de se conformer aux dispositions du Code de la route concernant les cyclistes et de trouver un matériel performant, adapté à sa pratique et garantissant notre sécurité.

Le matériel et accessoires

Les éléments d'un éclairage pour cycle peuvent se résumer de la façon suivante :

- une source d'énergie ou courant électrique (dynamo, piles, batteries),
- la "fabrication" de la lumière à l'aide des ampoules et du phare,
- les composants réfléchissants ou catadioptres.

1 - La source d'énergie

• La dynamo

Techniquement ce terme est impropre puisque le courant généré est de type alternatif comme celui utilisé dans la maison et est donc produit par un alternateur. L'usage cycliste l'ayant baptisé dynamo... va pour la dynamo !

Pour faire simple, la dynamo des cyclistes produit du courant électrique par rotation d'un de ses éléments au contact d'une des deux roues du vélo. Ici comme ailleurs, la production d'énergie n'est pas gratuite. S'il faut la force d'une chute d'eau pour faire tourner les meules d'un moulin, sur un vélo, ce sont les muscles qui sont sollicités. Mis à part l'usure mécanique de ses éléments, ce mode de production est propre et... renouvelable.



▲ Dynamo toupie de qualité

Il existe trois types de dynamos :

- **Les dynamos toupies** : les plus répandues. Elles fonctionnent par appui de la molette sur le flan du pneu ou de la jante. Il en existe plusieurs modèles, de qualités différentes et où le meilleur côtoie le pire. Dans les produits bas de gamme, les principaux défauts concernent le mode de fixation sur la fourche ou hauban du vélo, le mode de connexion des fils et la piètre qualité mécanique. L'idéal est de disposer d'un pneu aux flancs striés pour favoriser l'adhérence par temps de pluie ce qui est rarement le cas ! Attention le Code de la route prévoit que "... les galets d'entraînement d'un générateur - notre dynamo - doivent être disposés de façon à ne pas pouvoir entrer en contact avec les surfaces rétro réfléchissantes du pneu ".

- Les dynamos galets :

fixées près de la boîte de pédalier sur les bases du cadres, elles tournent par appui sur la bande de roulement du pneu et leur revêtement garantit en principe une bonne adhérence, même par temps de pluie, mais sont incompatibles avec les pneus VTT. Elles sont d'une bonne qualité mécanique et présentent un bon rendement. Inconvénient, elles sont particulièrement soumises aux projections d'eau qui peuvent entraîner de mauvais contacts et favorisent parfois l'intrusion de silex dans la bande de roulement du pneu.



- Les dynamos intégrées dans le moyeu avant :

dernier cri de la technologie et chouchou des randonneurs au long cours. Elles sont techniquement parfaites pour un poids minime compte tenu de leur fiabilité et leur excellent rendement. Inconvénient, leur coût puisqu'il est nécessaire de fabriquer une nouvelle roue (jante et rayonnage).



A noter :

Une dynamo ne produit pas de courant à l'arrêt et sauf dispositif spécial l'éclairage ne fonctionne pas. Elle induit des frottements qui nécessitent un effort plus grand du cycliste mais elle produit une énergie propre et renouvelable.



◀ Phare moderne à ampoule halogène pour piles ou batteries.

• Les piles

Si l'énergie produite par la dynamo est d'origine mécanique, celle produite par les piles est d'origine chimique. Dans une pile, le courant électrique est généré par transformation de composants tels que le gel de potasse, le chlorure de zinc ou l'oxyde de mercure. Au fur et à mesure de l'utilisation des piles, ces produits perdent donc leurs caractéristiques premières jusqu'à devenir inertes et ne plus produire alors de courant. Néanmoins ces composants transformés, devenus inutiles, restent dans la pile usée et doivent être recyclés pour éviter toute pollution ultérieure.

À noter :

La pile permet à l'éclairage de fonctionner même à l'arrêt. Elle n'induit pas de frottements mais sa durée de vie est limitée. L'énergie n'est pas propre puisque les piles usagées doivent être recyclées. Les piles alcalines sont plus performantes que les piles salines. Certaines piles proposent un témoin d'usure qui permet de vérifier leur état.

• Les batteries

Elles fonctionnent sur le même principe chimique que les piles mais ici le procédé est réversible puisque une batterie à plat peut être rechargée si on dispose d'une source de courant extérieure. C'est le cas, par exemple, des batteries de téléphones portables ou appareils photos numériques. Il faut alors disposer d'un chargeur et d'une prise de courant. En général, les batteries ainsi rechargées sont moins performantes que les meilleures piles, leur durée de production de courant est moins longue et elles finissent à la longue par perdre leurs performances et doivent être remplacées.

À noter :

Comme les piles, les batteries permettent à l'éclairage de fonctionner même à l'arrêt. Elles n'induisent pas de frottements. Elles peuvent être réutilisées après recharge à condition de disposer d'un chargeur et d'une prise de courant au bon moment. Leurs performances sont faibles et s'affaiblissent encore au fil du temps. Leur prix est plus élevé que celui des piles (chargeur non compris) et elles doivent être recyclées en fin de vie.

2 - La lumière

Elle est le résultat du passage du courant électrique dans une ampoule placée dans un phare ou lanterne. Les ampoules se présentent sous la forme d'une sphère de verre dans laquelle est enfermé un filament métallique. Ce filament est porté à incandescence sous l'effet du courant électrique. La luminosité du filament est amplifiée et dirigée par l'optique du phare pour produire la lumière plus ou moins intense selon la nature du courant et de l'ampoule et de plus ou moins grande portée selon la forme et la qualité du phare.



• Les ampoules

Elles sont fragiles et résistent mal à un usage intensif de longue durée. Elles sont sensibles aux chocs et vibrations du vélo.

◀ Ampoule classique.

• Les ampoules halogènes

Elles sont plus résistantes, de meilleure luminosité et d'une durée beaucoup plus longue.



Ampoule halogène ▲



▲ Côté droit, phare halogène.

• Les LED

(Diode Electro Luminescente en VF, Light Emitting Diode en VO). Elles offrent beaucoup d'avantages par rapport aux ampoules et aussi quelques inconvénients : elles sont de petite taille, résistent mieux aux chocs et aux vibrations et leur durée de vie est exceptionnelle. À titre indicatif,

lorsqu'une ampoule classique dure 1 000

heures, une ampoule halogène dure

entre 2 000 et 4 000 heures et une

LED plus de 50 000 heures. Mais leur

luminosité est faible et n'autorise

pas leur utilisation pour un éclairage

longue portée cependant leur petite

taille permettent d'en utiliser plu-

sieurs dans un même phare.



▲ Feu avant 5 LED.



Pour pouvoir fonctionner ensemble : les éléments "source d'énergie" et "production de lumière" (dynamo/ampoules - piles/LED - piles/ampoules) doivent ici aussi partager des critères communs.

Ces critères sont principalement :

- la tension en volts (V)

- l'intensité en ampères (A)

- la puissance en watts (W)

La tension, la puissance et l'intensité sont liées. Si l'on prend l'exemple de l'installation domestique on sait que :

- La tension est constante (230V), l'intensité (A) est la quantité maximum d'électricité délivrée par le fournisseur (elle détermine la nature du contrat), la puissance est propre à chaque appareil (100 W pour les ampoules, 1500 W pour les gros appareils...).

- Plus l'appareil est puissant (W) plus la quantité d'électricité nécessaire (A) est importante. Les appareils utilisés simultanément ne peuvent pas consommer une quantité d'électricité supérieure à celle disponible.

L'éclairage du vélo obéit à ces mêmes principes et ne pas les respecter conduit à des ampoules grillées, des éclairages faibles et à des usures prématurées des piles.

L'éclairage

• La **dynamo** d'un vélo fournit généralement un courant d'une tension de 6 V avec une puissance de 3 W. Pour produire une lumière satisfaisante il est admis que l'ampoule avant doit avoir une puissance de 2,4 W. La puissance disponible pour l'ampoule arrière est donc de 0,6 W donc :

- si on utilise une dynamo uniquement pour l'éclairage avant, on doit monter une ampoule de 3 W, totalité de la puissance disponible.
- lorsqu'on grille une ampoule, la puissance est totalement transférée sur l'autre ampoule qui peut alors griller à son tour.



▲ Phare pour dynamo avec catadioptré intégré.

- la tension de la dynamo peut augmenter considérablement avec la vitesse. Il est donc indispensable que l'éclairage soit muni d'un limiteur de tension. Ce dispositif est généralement inclus dans les dynamos ou phares haut de gamme.

• Les **piles rondes** utilisées dans les éclairages vélo fournissent chacune une tension de 1,5 V. Lorsque on utilise plusieurs piles, ce qui est souvent le cas, la tension totale augmente et il est donc nécessaire d'avoir des ampoules compatibles

- Plus l'ampoule est puissante (W) plus elle consomme d'électricité (A). L'éclairage sera plus fort mais la pile s'usera plus vite. Ici la quantité d'électricité est limitée.
- Les piles sont caractérisées par deux pôles, repérés par les signes (+) et (-). Lors de leur montage dans un appareil, il est impératif de respecter le sens indiqué. Le pôle (+) de l'une étant en contact avec le pôle (-) de l'autre.
- Eviter les boîtiers dans lesquels la pile est directement en contact avec l'ampoule. Les vibrations tasseront la partie de l'ampoule en contact et à la longue le contact ne se fera plus.

• Les **LED** sauf montage sophistiqué ne fonctionnent que sur piles.

- En principe elles ne grillent pas. Le dysfonctionnement d'un tel éclairage est rare et il faut en chercher alors les causes dans l'usure des piles ou leurs mauvais contacts éventuels.
- Elles sont intégrées dans un circuit imprimé qui craint l'humidité. La qualité de l'appareil doit garantir l'étanchéité assurée par un joint. Veiller à la qualité et la mise en place de ce joint lors du remplacement des piles.
- Un circuit imprimé est fragile et ne supporte pas le tournevis du bricoleur.

3 - Les composants réfléchissants ou catadioptrés

Il faut bien le dire, nos vélos disposent rarement des catadioptrés avant, arrière et latéraux prévus par le Code de la route. Quant aux pédales devenues automatiques, tout le monde vous le dira, les équiper de dispositifs réfléchissants serait un crime contre l'esthétisme, la légèreté, le rendement et parfois la crédibilité du cycliste !

Et pourtant ! nous avons tous un jour ou l'autre au volant de notre voiture, doublé un vélo équipé de ces pédales réglementaires. Leur efficacité est évidente et elles suffisent même parfois pour identifier un cycliste en l'absence de tout autre éclairage.

Ici, il s'agit surtout d'être vu et dans ce domaine tout ou presque, est permis ! Voici le minimum :

- Les **gilets ou chasubles** : ils sont à la fois réfléchissants (couleur jaune, orange, rouge, vert ou rose) et comportent des bandes réflectorisantes qui renvoient la lumière lorsqu'elles sont éclairées par une source extérieure (comme les catadioptrés).

On entend par gilet, tout vêtement porté sur le haut du corps, tel que veste, parka, chemise ou chasuble; à l'exception du "Baudriers" (bandes portées croisées, devant / derrière et ceinturées). Ces vêtements sont obligatoires en rase campagne, de nuit et de jour lorsque la visibilité est insuffisante, et ce : à compter du 1^{er} Octobre 2008. Voir l'Arrêté du 29 Septembre 2008 relatif au gilet de haute visibilité. Ces gilets ou chasubles doivent être conformes soit à la norme CE EN 471, (usage professionnel) soit à la norme CE EN 1150 (usage non professionnel).

- Les **bracelets pour chevilles** : ils remplissent le même rôle que les catadioptrés des pédales.

Il est toujours possible " de voir et être vu ". Les systèmes d'éclairage ont fait de gros progrès techniques même si certains présentent de graves défauts en terme de fiabilité. Il y a encore trop de fixations qui cassent au bout de quelque temps d'utilisation, trop de boîtiers défectueux suite aux vibrations et trop de dynamos et phares qui tiennent plus de gadget à cent sous que de l'accessoire de sécurité. Néanmoins et en y mettant le prix, il est possible de disposer d'un éclairage fiable. Les LED ont apporté un vrai plus aux éclairages arrière qui sont maintenant légers, performants et facile à fixer sur le vélo. Le seul problème est qu'une grande partie des accessoires n'est pas conforme aux dispositions de notre Code de la route malgré leurs performances indéniables. Ceci nous met à la merci d'un policier pointilleux ou d'un assureur réticent après un accident et contribue à faire de nous des délinquants... mais en toute sécurité !



Quel type d'éclairage utiliser ?

Vous roulez souvent mais uniquement en ville

La portée de votre éclairage n'est donc pas primordiale et vous devez surtout être vu : une dynamo toupie de bonne qualité, à l'avant un phare comportant un catadioptré incorporé et à l'arrière un feu rouge à catadioptré. Ces deux phares sont fixés soit sur les porte-bagages, soit sur les garde-boue s'ils existent.

Le plus : phare avant et arrière munis d'un dispositif permettant l'éclairage à l'arrêt pendant un certain temps, le temps d'un feu de circulation au rouge.

Cet éclairage est fixé au vélo, toujours disponible et vous permet d'être vu en toute circonstance. Si votre vélo ne permet pas un éclairage fixe, optez pour les lampes à LED.

À l'avant il sera fixé sur le guidon. Il faudra donc choisir un modèle de bonne qualité et veiller tout particulièrement à la fixation du collier de maintien. À l'arrière le feu sera fixé de préférence sous la selle et dans tous les cas visible lorsque vous serez sur votre vélo. Attention donc aux vêtements longs type cape de pluie. À l'avant comme à l'arrière, le Code de la route vous impose également un catadioptré.

Vous roulez occasionnellement de nuit et hors ville

Une dynamo galet commandée par une manette et un câble, associé à un phare puissant à catadioptré incorporé et une ampoule halogène devraient vous permettre d'éviter les nids de poule et autres embûches de la route. Le phare sera d'autant plus efficace si vous le montez côté droit où se situent en général les embûches. Si le prix ne vous rebute pas, le moyeu-dynamo est idéal !

À l'arrière, un feu à diodes largement dimensionné et toujours visible en toutes circonstances.



▲ Phare à diode sur le guidon.

La nuit est votre domaine

Vous préparez un Paris-Brest-Paris, vous participez à une Flèche Vélocio, les Diagonales vous tentent, aucun matériel n'est trop beau ! Optez pour le moyeu-dynamo sans hésitation. Quant aux phares avant et arrière, doublez le dispositif. Un phare avant alimenté par la dynamo et fixé côté gauche, un phare à LED fixé sur le guidon. Même chose à l'arrière, il existe des feux que l'on peut fixer sur les haubans, sur le sac de selle et sous la selle. Les piles LR6 qui équipent la plupart des phares ne pèsent que quelques grammes, un jeu de rechange ne devrait pas nuire à votre rendement.



◀ Feu rouge sur porte-bagages : à l'abri des chocs.



Feu rouge à diodes, léger, fiable et visible. ▶

Code de la route :

Personne n'osera dire que sa lecture est passionnante et ses conclusions limpides. Néanmoins, le Code de la route reste le Code de la route, en voici donc quelques extraits :

• **Article R313-4** : la nuit ou lorsque la visibilité est insuffisante tout cycle doit être muni d'un feu de position émettant vers l'avant une lumière non éblouissante, jaune ou blanche.

• **Article R313-5** : il prévoit aussi un feu arrière qui doit être visible lorsque le véhicule est monté.

Ici la subtilité réside dans les termes " la visibilité est insuffisante ". Cela peut concerner les tunnels, la tombée du jour ou une forte nébulosité soit la totalité des cyclistes !

• **Articles R313-18 à 20** : ils prévoient que "... tout cycle doit être muni d'un ou plusieurs catadioptrés arrière... de catadioptrés orange visibles latéralement... de catadioptrés blancs visibles de l'avant... de catadioptrés fixés sur les pédales ". Aucune subtilité dans ce qui précède, cela concerne tous les cycles !



Le Code de la route prévoit aussi et notamment, la dimension, l'emplacement des phares ainsi que des normes d'agrément nationales ou européennes ! Voici par exemple les précisions concernant les catadioptrés oranges visibles latéralement :

" L'un d'eux doit se trouver en avant du plan vertical transversal passant par le point extrême postérieur de la roue avant, un autre doit se trouver en arrière du plan vertical transversal passant par le point extrême antérieur de la roue arrière ".

On peut toujours rigoler en se disant que pas un gendarme n'ira vérifier le plan vertical transversal, il n'en est pas moins vrai que la plupart des articles du Code se termine par le paragraphe suivant :

"Le fait, pour tout conducteur d'un cycle, de contrevenir aux dispositions du présent article est puni de l'amende prévue pour les contraventions de la première classe."

Alors respect de la loi ? Crainte du gendarme ?

Et si l'on parlait simplement de sécurité avec comme fil conducteur la formule consacrée : **Voir et être vu** !

La boîte à outils

La mécanique du vélo, limitée aux opérations courantes d'entretien et de petit dépannage, n'est pas très compliquée et reste à la portée de tous. Encore faut-il disposer de l'outillage adéquat !



C'est à ses outils que l'on reconnaît l'ouvrier ! dit la sagesse populaire. Les ouvriers-mécaniciens amateurs que nous sommes n'échappent pas à la règle et si disposer des bons outils ne fait pas automatiquement de nous des mécaniciens hors pair, du moins pouvons-nous espérer effectuer correctement l'entretien de nos chères bécanes, ce qui serait déjà un beau résultat. À nos outils !

Choisir la bonne boîte à outils

Il existe sur le marché des boîtes ou trousse à outils destinées aux mécaniciens amateurs et comportant des articles divers. Ces articles, de plus ou moins bonne qualité sont souvent mal adaptés à la diversité de nos VTT ou vélos de randonnée. Certains outils peuvent ne pas convenir à tel ou tel type de roue-libre, tandis que d'autres ne seront jamais ou peu utilisés. L'outillage spécialisé nécessitant un certain budget, il apparaît vite indispensable de sélectionner soigneuse-



ment celui que sera le plus utile, c'est-à-dire celui qui sera le mieux adapté aux caractéristiques de votre vélo et qui ne comportera donc que les éléments strictement nécessaires à son entretien courant qui peut se résumer, dans un premier temps, aux opérations suivantes :

- Réglage des dérailleurs et des freins.
- Démontage et/ou nettoyage des pignons de la roue-libre et de la chaîne.
- Changement des câbles et des gaines.
- Démontage des manivelles, des plateaux et des pédales.
- Réglage de la potence.

✓ Diverses opérations courantes telles que le nettoyage, le graissage, etc.

Par la suite et si vous souhaitez améliorer vos connaissances ou si votre matériel évolue, il sera toujours possible de faire évoluer également le contenu de la boîte à outils.

Son contenu

Il peut se décomposer en trois catégories.

L'outillage courant (non spécifique à la mécanique d'un vélo). Il s'agit des divers tournevis, clés mâles ou clés plates, etc. On les trouve dans tous les magasins de bricolage, voire dans la boîte à outils familiale.

L'outillage spécifique à la mécanique d'un vélo. On peut citer les dérive-chaîne, les pinces coupe-câble etc. Ces outils sont disponibles dans les magasins spécialisés, vélocistes ou rayons dédiés de certains grands distributeurs.

Les articles divers tels les lubrifiants, dégraissants, brosses de nettoyage, etc.

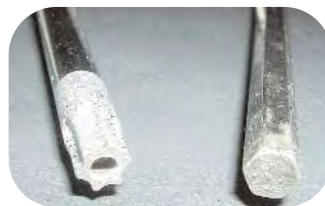
Comment remplir son panier

L'outillage courant

Ici, pas de difficultés, il suffit de faire le tour de son ou de ses vélos et d'examiner soigneusement et dans un premier temps, tout ce qui est vis ou écrou. On s'aperçoit vite que les deux outils les plus utilisés sont :

La clé hexagonale ou clé allen

Celle-ci verra son utilité dans le système de serrage et de réglage de la selle, la fixation des câbles de dérailleurs, la fixation des porte-bidon, le serrage du guidon et de la potence, le réglage du déclenchement des pédales automatiques, etc. De dimensions diverses, elles peuvent être cou-



▲ Clé Torx à gauche, clé hexagonale à droite.



▲ L'usage de la clé hexagonale est omniprésent sur nos vélos.

dées, droites, avec une poignée ou sans poignée selon l'usage. Ces dernières années, les accessoires de nos vélos ont vu arriver les clés Torx, à ne pas confondre avec les précédentes.

À noter : Si votre vélo est équipé de porte-bagages ou de garde-boue, fixés par des vis et écrous à 6 pans, pensez aux clés plates pour les écrous et remplacez, dans la mesure du possible, les vis 6 pans par des écrous tête creuse qui se marieront parfaitement avec les clés hexagonales précédentes. Cette liste n'est pas exhaustive et c'est à chacun de déterminer les bons diamètres et les bonnes formes.

Le tournevis

Il est utilisé, notamment, dans le réglage de la course des dérailleurs et dans celui des freins à étriers. Il peut être à

lame plate ou cruciforme, sa forme et sa taille doivent être rigoureusement adaptées à la forme et la taille de la vis concernée. Ici aussi, observer et recenser les différents tournevis nécessaires.

Aux deux types d'outils précédents, on peut ajouter :

- **Une paire de petites pinces** : utiles pour retirer, par exemple, les câbles usagés.
- **Une paire de pinces coupantes** : petit modèle, pour couper les gaines de frein (les gaines de dérailleur nécessitent des pinces coupantes spéciales) ou sertir les embouts de câble.
- **L'indispensable nécessaire pour réparer les crevaisons** : petit emplâtre pour palier la coupure du pneu, démonte-pneus, rustines et tube de colle. Ce nécessaire est conservé dans la boîte et n'est donc pas celui que l'on emporte en randonnée.



▲ Le tournevis pour le réglage des freins et celui des dérailleurs.

L'outillage spécifique à la mécanique du vélo

Avant d'entrer dans les détails, il faut savoir que ce type d'outillage est indispensable pour effectuer un certain nombre d'opérations et qu'en aucune façon il ne peut être remplacé par certains outils courants. Il existe sur le marché plusieurs marques proposant des outils spécialisés, ceux que nous vous présentons ci-après sont ceux de la société française Var.

La roue-libre et la chaîne

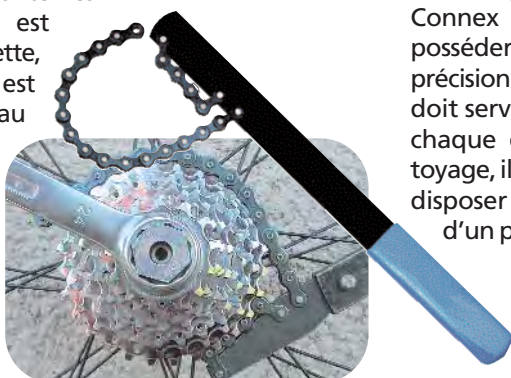
Pour démonter, changer ou nettoyer les pignons de la cassette, deux outils sont nécessaires. Pour la chaîne, un seul suffira.

Le démonte-cassette ou le démonte roue-libre

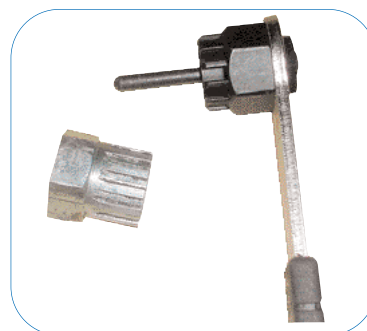
Ce sont deux outils différents qui sont spécifiques à la marque et au modèle des roues-libres concernées. Le démonte roue-libre est utilisé lorsque le vélo est équipé d'une roue-libre vissée sur le moyeu, il n'est pas nécessaire pour retirer simplement les pignons aux fins de renouvellement ou de nettoyage. Le démonte cassette sert à serrer ou desserrer l'écrou qui maintient les pignons afin de les séparer du corps de la roue-libre. Ceci concerne plus particulièrement les cassettes route récentes à 9 ou 10 vitesses ainsi que les cassettes VTT à 7 ou 8 vitesses

Le fouet

Si vous disposez d'une roue-libre vissée, il vous faudra deux fouets à chaîne pour démonter les pignons. Si votre vélo est équipé de roue-libre à cassette, un seul fouet à chaîne est nécessaire (associé au démonte-cassette). S'assurer que l'outil est compatible avec la chaîne de vos vélos, notamment pour les cassettes à 10 vitesses.



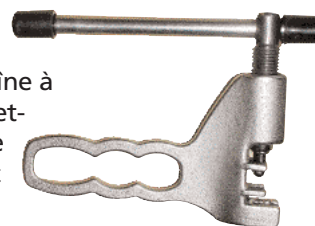
Le fouet à chaîne, complément indispensable du démonte-cassette. ►



◀ Voici deux démonte-cassette. Celui de gauche nécessite l'emploi d'une clé plate ou anglaise, celui de droite comporte un manche et un guide incorporés.

Le dérive-chaîne

Il est impératif qu'il soit de bonne qualité surtout pour les chaînes à 9 et 10 vitesses. Le choix de cet outil dépend essentiellement de son utilisation. S'il s'agit simplement de couper la chaîne neuve pour la mettre à la bonne longueur et l'assembler par un système d'attache rapide (Chaînes SRAM, Connex etc.) il est inutile de posséder un outil de grande précision. En revanche, si l'outil doit servir à assembler la chaîne à chaque démontage pour nettoyage, il sera indispensable de disposer d'un outil précis et d'un peu de savoir faire.



▲ Dérive-chaîne, modèle de base jusqu'à 9 vitesses.

La boîte à outils**Les câbles et gaine****La pince coupe câble**

Impossible de couper un câble quelconque ou une gaine de câble de dérailleur sans cet outil spécifique qui doit être strictement réservé à cet usage.



▲ Attention ! Toutes les pinces coupe câble du marché ne peuvent être utilisées pour couper les gaines de câbles de dérailleur. Mieux vaut donc choisir un modèle supérieur aux modèles de base. Ici Pince VAR (Réf. : FR-9000).

Les manivelles, plateaux et pédales**Les manivelles**

Pour ceux qui sont équipés de manivelles à emmanchement carré ou de systèmes à cannelures, l'assemblage manivelle/axe se fait par une vis démontable avec une simple clé hexagonale. Une fois la vis retirée, l'extracteur de manivelle est indispensable pour séparer celle-ci de l'axe. Attention : Ce type de manivelles a actuellement un diamètre de fixation normalisé à 22 mm, toutefois certains modèles anciens présentent un diamètre de 23 mm (anciennes manivelles TA notamment). D'autre part, pour les modèles à axe creux, une pastille spéciale est nécessaire. Avant tout achat, il est donc indispensable de vérifier que l'outil est adapté au matériel. En général, ces précisions sont inscrites sur l'emballage.

Pour éviter l'achat d'un tel outil et si vous disposez de manivelles à emmanchement carré type TA ou Stronglight, il est possible de remplacer la vis de fixation par un ensemble "auto-extracteur". Il suffit alors d'une simple clé mâle de 6 mm pour démonter la manivelle et l'arracher de l'axe. Ces derniers temps sont apparus les pédaliers à axe intégré qui se démontent, la plupart du temps, avec une simple clé mâle sauf pour les manivelles Hollowtech 2 de Shimano pour lesquelles une clé spéciale est nécessaire. La marque la commercialise sous la référence TL-FC16 et VAR sous la référence PE-60220.

Extracteur de manivelle aux deux diamètres, avec la pastille pour axes creux.
VAR réf : PE-39300 et 39500



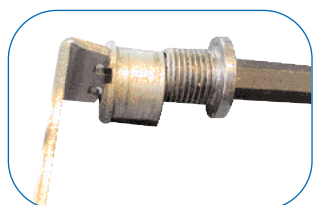
▲ Clé pour manivelles Shimano Hollowtech 2.
VAR réf : PE-60220



▲ Ensemble extracteur TA.

**Les plateaux**

Démonter les plateaux est souvent bien pratique pour les nettoyer. Selon les modèles, ils sont fixés sur l'étoile par une visserie "6 pans" et une simple clé hexagonale suffit donc à réaliser l'opération. Il existe également une petite clé favorisant le maintien des contre-écrous. Elle n'est pas vraiment indispensable mais peut se révéler utile !



▲ Démontage et remontage des plateaux.
Clé hexagonale plus clé
VAR réf : PE-35300

Les pédales

Leur démontage n'est pas une opération courante mais nécessite une clé plate spéciale de diamètre 15 mm en général. Elle est longue pour disposer d'un bras de levier plus important, et fine pour passer entre la pédale et la manivelle sans les endommager. La clé à pédale fait donc partie de la panoplie de base du cycliste. À ce sujet, il est bon de rappeler que la pédale droite se visse à droite (sens des aiguilles d'une montre) et que la pédale gauche se visse à gauche (sens inverse des aiguilles d'une montre).

Plus longue qu'une clé classique, la clé à pédale trouve sa place entre pédale et manivelle.

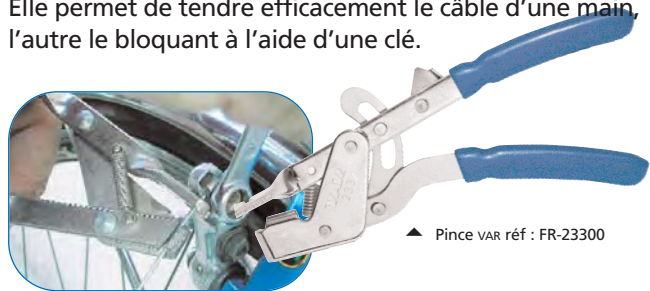


Les plus

En plus des outils cités précédemment, il en existe d'autres, non indispensables, mais très utiles pour les différentes opérations. Ces outils, à utiliser avec les autres, peuvent compléter la boîte mais en augmentant bien entendu son coût total. En voici quelques-uns.

Une pince tire-câble

Elle permet de tendre efficacement le câble d'une main, l'autre le bloquant à l'aide d'une clé.

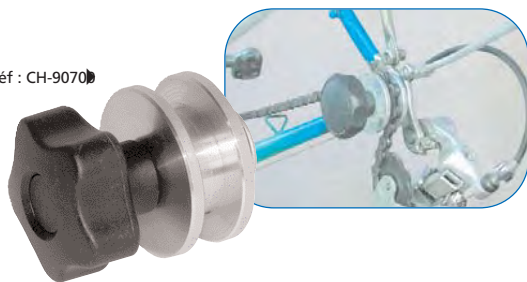


▲ Pince VAR réf : FR-23300

Un repose-chaîne

Il reçoit la chaîne en l'absence de la roue-libre, évitant ainsi son contact avec le cadre.

Repose chaîne VAR réf : CH-90700



Les articles divers

Un produit dégraissant et un lubrifiant pour chaîne sont indispensables. On les trouve facilement sur les rayons spécialisés.

On peut également prévoir un dégrissant notamment pour les VTT soumis aux lavages intensifs.

Plus difficile à trouver et pourtant indispensable, le **petit pot de graisse au cuivre**. Elle sert à remonter les accessoires en alliage d'aluminium tels les tiges de selle ou les potences à plongeur montées sur un cadre acier. La graisse évite le grippage de ces

accessoires.

Quelques petits récipients tels les pots vides de yaourt sont très utiles pour recueillir la visserie lors du démontage.

L'indispensable réserve de chiffons. Si les outils sont choisis pour durer, les chiffons sont du domaine du consommable. Ils servent à nettoyer, faire briller, essuyer les pièces et les mains. Ils se consomment sans modération et manquent toujours !

Enfin et pour en terminer, **un savon liquide ou en pâte** est indispensable pour le nettoyage des mains. Les plus délicat(e)s peuvent opter pour les lingettes voire les gants d'atelier. Quant à l'essuyage des mains, **un chiffon propre** fait tout à fait l'affaire.

DES PRIX

Les outils énumérés ci-dessous sont suffisants pour effectuer les opérations de base précisées au début de ces pages. À titre indicatif, voici quelques prix publics relevés :

- Le démonte-cassette simple : 10 €
- Le fouet à chaîne : de 15 à 30 €
- Le dérive-chaîne : entre 5 € pour un modèle basique et sans doute peu précis, et 18 € pour un modèle fiable pour chaînes 8/9/10 vitesses.
- La pince coupe-câble : de 35 à 50 € selon les modèles et leur performance.
- Extracteur de manivelles : 19 €
- Clé à pédales : de 15 à 28 €

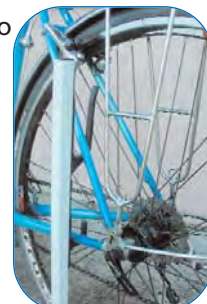
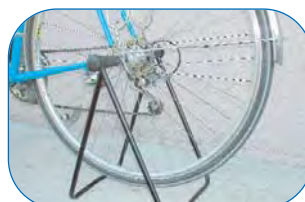
Une pince serre-patin.

Elle permet de serrer les patins sur la jante en libérant les deux mains. Il est alors plus facile de tendre le câble et de le bloquer.



▲ Pince VAR réf : FR-99200

Un pied permettant de maintenir le vélo et de faire tourner la transmission. Il existe sous diverses formes.



▲ Deux exemples permettant à la roue arrière de tourner librement.

Conclusion

Composer sa boîte à outils vélo n'est pas très difficile à condition de bien y réfléchir à l'aide des deux questions suivantes :

- Qu'est-ce que je sais faire ou quelles sont mes compétences en mécanique ?
- Quels sont les outils qui me seront utiles en fonction de mon ou de mes vélos ?

On peut dans un premier temps se limiter aux opérations les plus simples comme le démontage de la cassette, le changement de chaîne et le réglage des dérailleurs. L'outillage spécialisé est réduit (démonte-cassette, fouet à chaîne, dérive-chaîne) et donc financièrement abordable. Il est aussi possible de mutualiser l'outillage au sein d'un club, beaucoup le font. L'investissement est rentable et s'inscrit dans la durée.

Enfin, les outils de votre vélo feront l'objet d'un rangement à part – dans une boîte à outils "vélo". Vous saurez ainsi les trouver et les retrouver facilement, ils vous deviendront familiers et rendront votre geste technique précis. Votre vélo vous en sera reconnaissant !

La boîte à outils**L'outillage embarqué**

En randonnée ou en voyage, nul n'est à l'abri de l'incident mécanique ou de la simple crevaison. C'est donc de ses poches ou de son sac que le cycliste malheureux devra tirer les ustensiles propres à le sortir de ce mauvais pas. Après la boîte à outils, voici donc l'outillage de bord.

Pour des raisons évidentes, l'outillage que le cycliste emporte sur son vélo doit être le plus simple et le plus réduit possible. On imagine mal un fouet à chaîne, un démonte roue-libre et son manche, voire une clé à pédale de 30 cm enfouis dans les profondeurs du sac ou dépassant des poches. Sur un vélo soigneusement et régulièrement entretenu les pannes graves doivent être rares et si par malheur elles deviennent sérieuses, seul un vélociste et son outillage en viendront à bout. Ici il s'agit plutôt de parer aux incidents et d'effectuer, si possible, un dépannage simple qui permettra de rentrer à bon port. Cet outillage doit donc être réduit à l'indispensable et, comme pour la boîte à outil, ne comporter que ce qui peut servir sur le vélo.

Le minimum

La première des pannes, l'incontournable, l'inévitable est bien entendu la crevaison ! Pour y remédier il est sage de prévoir :

- une ou deux chambres à air : la façon la plus simple de venir à bout d'une crevaison sur le bord de la route étant tout simplement de remplacer la chambre défaillante. La différence entre une ou deux se mesure en fonction de l'optimisme et de l'indice de confiance de chacun. Elles doivent être neuves si possible et en tout cas, ne comportant pas plus de trois réparations. Au-delà, ce n'est plus une chambre à air mais une coccinelle !
- les démonte-pneus : indispensables, ils sont en général au nombre de trois.

Une boîte avec rustines et dissolution

Il n'est pas inutile et même tout à fait recommandé de vérifier de temps en temps l'état du tube de dissolution et celui du stock de rustines, l'un et l'autre ayant la fâcheuse tendance à se faire oublier dans les profondeurs des poches !

Les causes de crevaison étant multiples, les rustines seront donc de différentes tailles. Une chambre à air de 23 mm accepte de petites rus-



tines lorsqu'il s'agit d'une simple crevaison par silex ou épine. Lorsque l'intrus est plus gros et du style éclat de verre, les dégâts peuvent être plus grands, sous la forme d'une fente par exemple. Et sans vouloir porter malchance à quiconque, il faut bien admettre que le pneu lui-même peut être également touché. Dans ces cas et faute d'un pneu de rechange, une pièce un peu plus grande peut rendre quelques services et limiter le besoin de ressemelage des chaussures vélo !

Le tout tient facilement dans une petite sacoche sous la selle.

Certains diront que cela fait beaucoup, mais chacun sait également que les jours de malchance sont particulièrement cruels. Ceci est surtout vrai pour les cyclistes solitaires qui ne doivent compter que sur eux-mêmes et choisir entre rentrer à pied et emporter "un peu de poids !"

La pompe

Après avoir réparé la crevaison, il est nécessaire de regonfler la chambre à air et pour ce faire, il faut disposer d'une pompe. Cette évidence n'est visiblement pas partagée par tout le monde, quelques cyclistes ne s'en encombrent pas comptant sur leur bonne étoile ou sur la pompe du copain. La mode ou l'usage est aux mini-pompes, c'est-à-dire celles offrant le moins d'encombrement possible. Elles se transportent souvent le long du tube diagonal, leur support étant alors fixé dans les trous du porte-bidon. On peut également les ranger dans un sac ou dans le logement prévu à cet effet.

Vues ainsi, ces mini-pompes semblent séduisantes, cependant il ne faut surtout pas oublier que le but premier d'une pompe est de regonfler un pneu. Gonfler un pneu signifie injecter dans la chambre la quantité d'air nécessaire pour atteindre la bonne pression de gonflage. Les mini-pompes permettent rarement d'atteindre les pressions de 6 à 8 kg exigées par les pneus de 23 mm qui équipent la plupart



▲ Pour ranger le tout, le petit sac de selle.



Mini pompe sur le cadre ou sur un sac de porte-bagages.

Pompe haute pression. Elles existent en plusieurs longueurs selon la taille du cadre.



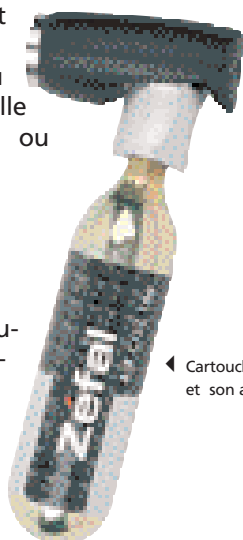
des vélos. En effet, le volume d'air injecté à chaque coup de pompe est réduit au volume du corps de la pompe utilisée. Par conséquent, plus elle est petite et plus il sera nécessaire de donner de coups de pompe. D'autre part et au fur et à mesure que le gonflage avance, la pression à exercer est de plus en plus forte, jusqu'à atteindre les 6 à 8 kg recherchés. Les seules pompes réellement efficaces sont alors les pompes à pied ou pompes d'atelier difficilement transportables en randonnée. Il est dommage que beaucoup d'entre nous aient oublié les pompes de cadre au corps beaucoup plus long que celui des mini-pompes. Elles peuvent se fixer sur le cadre au moyen d'attaches spécifiques mais aussi le long des tubes horizontal ou diagonal (en l'absence de porte-bidon pour ces derniers). Ces pompes, dites haute pression, sont vraiment très efficaces et faciles à utiliser. Faites-en un jour l'essai pour vous en convaincre.

Pour en terminer avec cet accessoire, certains utilisent de petites cartouches de CO₂ sous pression qui contiennent la quantité de gaz nécessaire pour mettre à la bonne pression la plupart des pneus. Cet accessoire est vraiment peu encombrant mais présente le double inconvénient d'être délicat à manipuler et surtout de constituer une énergie non-renouvelable. L'énergie du cycliste pour manier une bonne vieille pompe est, elle, inépuisable... ou presque !

Au-delà de la crevaillon

Nous l'avons déjà dit, un vélo régulièrement entretenu ne doit pas causer de problèmes majeurs au cycliste, néanmoins il est toujours prudent de se munir d'un peu d'outillage, notamment pour les sorties dépassant la journée, à fortiori pour un séjour ou un

voyage. Le commerce du cycle propose une infinie variété d'outils multifonctions comportant tournevis de diverses formes, clés hexagonales ou autres, clés à rayon, dérive-chaîne etc. Ici et comme pour la boîte à outils il s'agit de choisir l'utile et l'indispensable. Le bon compromis devrait être l'outil proposant un dérive-chaîne, les clés hexagonales nécessaires aux diverses boulonneries présentes sur le vélo, voire une clé à rayon si vous possédez des rayons de rechange et le savoir faire nécessaire. Certains y ajoutent l'ouvre-boîtes ou le tire-bouchon, mais là nous sortons du domaine purement mécanique !



◀ Cartouche de CO₂ Zéfal et son adaptateur



▲ Outils TOPEAK ALIEN.
19 outils (280 g, sacoche comprises !)



▼ Outils VAR réf : 95900 ▶



L'entretien du vélo

Nettoyer son vélo c'est d'abord le rendre propre en le débarrassant de toutes les salissures de la route, que l'on ait roulé par temps de pluie ou non. Nettoyer son vélo c'est aussi et surtout l'ausculter, le palper, le connaître. Ici, chacun devrait être concerné, car au-delà des goûts et des couleurs, il s'agit de détecter l'usure normale des composants, les anomalies pouvant entraîner des pannes, voire des chutes s'agissant des éléments de sécurité.

Voici donc un petit résumé non exhaustif du nettoyage. À vos chiffons !

1 - Les roues

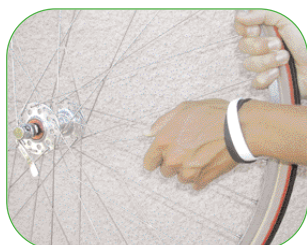
Nettoyage

- 1- Retirer les roues du cadre et laver jantes et pneus à l'eau savonneuse à l'aide d'une brosse ainsi que les rayons et le moyeu. Pour ce dernier, éviter autant que possible l'excès de savon côté roulements. Rincer soit avec une éponge, soit avec un jet d'eau sans pression.
- 2- Pour la jante arrière et si elle a reçu des projections de corps gras en provenance de la chaîne ou de la roue-libre, la nettoyer avec un dégraissant léger. Ce dégraissant ne doit pas être projeté directement sur la jante mais sur le chiffon de nettoyage. Laver et rincer soigneusement après l'opération.
- 3- Essuyer le tout avec un chiffon sec.



Vérifications

- Inspecter la chape de roulement des pneus et extraire les corps étrangers (silex etc.). Dégonfler légèrement les pneus de façon à les décoller de la jante et vérifier l'état des flancs et des talons.
- Pincer deux à deux les rayons de chaque côté de la roue et vérifier que leur tension est uniforme.
- Inspecter les flancs de la jante. Elle ne doit pas être creusée (signe d'usure excessive) ni présenter de rayures. Son usure doit être uniforme sur toute la circonférence.
- Inspecter l'espace entre deux rayons pour déceler une fente éventuelle.



2 - Les patins de frein

Nettoyage

- 1- À l'aide d'une lame de canif ou lime à ongle, retirer tous les corps étrangers se trouvant dans les patins. Les petites paillettes brillantes qui apparaissent parfois dans l'épaisseur du patin sont des morceaux de métal venant de la jante.
- 2- Bien gratter les rainures si le patin en comporte. Sachez que les patins comportant des corps étrangers abrasent la jante lors du freinage, diminuant ainsi son efficacité et provoquant son usure prématurée.



Vérifications

Vérifier le niveau d'usure. Elle doit être uniforme sur toute la surface du patin. Le contraire provient d'une mauvaise position du patin sur la jante. Ici aussi, le freinage peut être diminué et, à terme, le patin peut venir frotter sur le pneu. Certains patins présentent un repère d'usure maximum. S'il est atteint, il faut absolument les remplacer.

3 - La transmission

La transmission de la bicyclette (roue-libre, plateaux, chaîne et dérailleurs) comporte un corps gras nécessaire à son bon fonctionnement. Elle reçoit aussi des projections de toutes sortes – eau, poussière, sable – qui à la longue sont agglutinées par le corps gras formant ainsi un ensemble abrasif qui va à l'encontre du but recherché. Il est donc indispensable d'accorder le plus grand soin à son nettoyage qui aura pour effet secondaire de vous salir les mains !

La roue arrière étant déjà démontée, commençons par la roue libre.

A - La roue-libre

Nettoyage

- 1- Imbiber le chiffon d'un dégraissant léger et introduire le chiffon entre deux pignons.
- 2- Bien nettoyer chaque intervalle (entretoise et pignons).
- 3- Terminer avec un chiffon sec de façon à éliminer toute trace de cambouis et de dégraissant. Ne pas oublier l'intervalle entre le dernier pignon et les rayons.

Remarque : Il n'est pas indispensable de démonter les pignons pour nettoyer la roue-libre, toutefois si vous possédez l'outillage approprié et le savoir-faire, le nettoyage est plus facile. Vous pourrez ainsi vérifier également l'état d'usure des cannelures du corps de la roue-libre à l'endroit où sont placés les ergots des pignons.

B - La chaîne

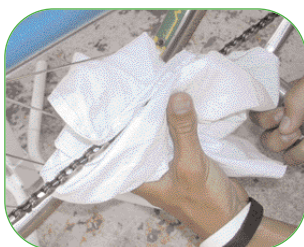
Ici, nous atteignons le vif du sujet, autrement dit, l'élément le plus sale. Il faut savoir que la chaîne comporte un corps gras utile, il s'agit du lubrifiant qui a pénétré entre les plaquettes des maillons et un corps gras nuisible celui qui a agglutiné toutes les saletés de la route. Il faut donc maintenir le premier et supprimer le second.

Nettoyage

- 1- Imbiber fortement le chiffon de dégraissant, pincer la chaîne à son passage sur le grand plateau et faire tourner la transmission de façon à essuyer ainsi toute la longueur de la chaîne.
- 2- Agir de même entre roue-libre et pédalier de façon à nettoyer le dessus et le dessous de la chaîne.

Les deux opérations doivent être renouvelées jusqu'à nettoyage complet.

Si l'intervalle entre les maillons est très encrassé, le nettoyer à



OUTILAGE NÉCESSAIRE

- Chiffons
- Eau savonneuse
- Jet d'eau faible pression
- Dégraissant léger
- Brosses

À proscrire : dégraissants puissants, jet d'eau type Karcher® et de façon plus générale, tous les produits et savons agressifs. Prévoir aussi le nettoyage des mains du cycliste et la protection de ses vêtements !



Vérifications

- Vérifier l'état des dents des pignons et notamment ceux le plus fréquemment utilisés. S'ils sont anormalement usés, le dysfonctionnement de votre indexation a dû vous alerter.
- Vérifier l'absence de jeu en exerçant un effort latéral sur le diamètre du plus grand pignon.



la brosse – une vieille brosse à dents fait très bien l'affaire – l'opération est fastidieuse mais indispensable. Le travail sera facilité si vous avez la possibilité de démonter la chaîne à l'aide d'un dérive-chaîne, ou si elle comporte un maillon démontable comme le système power-link® des chaînes SRAM notamment. Dans ce cas, il suffit de l'accrocher à un clou pour pouvoir la nettoyer facilement.

Vérifications

- La chaîne s'use principalement par allongement de ses maillons sous l'effet de la force du pédalage. Sur une chaîne usée, l'intervalle entre chaque maillon ne correspond plus à l'intervalle des dents du pignon ou du plateau du pédalier. Ces derniers subissent alors une usure anormale à chaque passage de la chaîne. Il est indispensable d'en vérifier l'allongement à l'aide d'un outil spécialisé ou jauge. Sur une chaîne 9 ou 10 vitesses, la distance d'usure se situe aux alentours de 5 000 km. Ce chiffre n'a qu'une valeur approximative pouvant varier en fonction du cycliste et de l'usage de sa bicyclette.
- Si la chaîne a été démontée avec un dérive-chaîne, vérifier l'absence de point dur lors du remontage.



L'entretien du vélo**La transmission (suite)****C - Les plateaux****Nettoyage**

- 1- Procéder comme pour la roue-libre sans oublier l'endroit le plus difficile à atteindre : l'intervalle entre les branches de fixation.
- 2- Bien nettoyer les manivelles sans oublier l'intervalle entre la manivelle et la boîte de pédalier.

Vérifications

- Vérifier le serrage des vis de fixation et l'état des dents.
- Vérifier l'absence de jeu au pédalier en exerçant un tirage alternatif sur chaque manivelle. L'ensemble ne doit pas bouger.

**D - Le dérailleur arrière****Nettoyage**

Il concerne surtout les deux galets, supérieur et inférieur, qui comportent souvent une épaisse couche de corps gras. Il est possible de les démonter pour les nettoyer s'ils sont trop encrassés. Ne pas oublier de nettoyer également les faces internes de la chape porte-galets.

Vérifications

- En cas de démontage, ne pas oublier qu'il existe un galet supérieur (upper) et inférieur (lower).
- Faire tourner la transmission à l'envers. Elle doit tourner librement, sans accrocher. Dans le cas contraire, il est possible qu'un galet soit trop serré ou trop encrassé.

E - Le dérailleur avant**Nettoyage**

Passer le chiffon imbibé de dégraissant à l'intérieur et à l'extérieur de la fourchette.

Vérifications

- Inspecter l'usure interne de la fourchette qui frotte contre la chaîne à chaque changement de plateau.
- Vérifier que la partie externe de la fourchette passe toujours à 2 ou 3 mm maximum du plus grand plateau lorsque l'on manœuvre le dérailleur.

Le nettoyage de la transmission est terminé et... il est préférable de se laver les mains avant de passer à la suite du programme !

4 - Le cadre**Nettoyage**

- 1 - Le cadre peut être lavé à l'eau à condition de prendre certaines précautions pour éviter l'intrusion d'eau ou de savon dans le jeu de direction, le tube de selle, les roulements des pédaliers.
- 2 - Protéger également les compteurs et leur support. Les parties les plus sales sont généralement les boîtes de pédaliers, les bases arrière et les haubans ainsi que les fourches au niveau des patins de frein.
- 3 - Ne pas oublier un coup d'éponge humide sur la selle, la guidoline et les cocottes de frein.
- 4 - Bien sécher le tout au chiffon propre et sec avant d'appliquer éventuellement un produit de finition adapté à la nature de votre cadre et de ses accessoires.
- 5 - Brosser les pédales automatiques avec une brosse dure ainsi que les cales des chaussures afin d'en retirer toute trace de terre ou de sable.

**Vérifications**

- Vérifier le serrage des cales sur la chaussure.
- Remonter les roues, regonfler les pneus à la bonne pression, lubrifier la transmission.
- Vérifier le jeu de la direction : bloquer le frein avant et exercer une pression vers l'avant, sur le vélo en le poussant par la selle. Le cadre ne doit pas bouger sur la fourche.
- Vérifier le bon positionnement des patins, surtout si vous les avez déplacés ou démontés.
- Vérifier l'absence de jeu sur les moyeux en tirant la jante perpendiculairement au cadre, d'un côté et de l'autre.
- Vérifier l'état et le positionnement des gaines.
- Vérifier le serrage de toute la visserie (garde-boue, porte-bagages etc.).
- Terminer par un essai du vélo, freinage, indexation.

