



# Les deux roues

### LE RAYON DES DEUX ROUES



De tous les deux roues, la bicyclette est de loin la plus répandue dans le monde. En France, il s'en est vendu plus de 3,5 millions au cours de l'année 2006, tous modèles confondus. Retour sur les innovations techniques qui ont permis d'aboutir aux deux-roues que nous connaissons aujourd'hui.

### LES DEUX ROUES NON MOTORISÉS

#### DE LA DRAISIENNE À LA BICYCLETTE

**La draisienne**  
L'histoire de la bicyclette remonte à 1817 quand le baron allemand Karl Drais von Sauerbrunn inventa sa « machine à courir » : la **draisienne**.



Elle avait deux roues alignées et reliées à un cadre en bois par des fourches. La roue avant pouvait pivoter latéralement à 180° et était contrôlable via un dirigeoir, timon ou gouvernail, futur guidon. La draisienne ne possédait pas de pédales et il fallait prendre appui sur le sol pour se propulser. Elle connut un certain succès en Angleterre et aux États-Unis et on loua la célérité de cette monture économique qui ne consommait ni foin ni avoine.

#### Le vélo Michaux

En 1861, Pierre Michaux adapta des pédales sur la roue avant d'une draisienne donnant naissance au vélocipède à pédales. Avec ses fils, ils fixèrent la pédale au moyeu de la roue avant qui devint motrice et l'équipèrent d'un petit poids pour qu'elle reste horizontale. Ils pensèrent aussi à alléger la structure en remplaçant le bâti en bois par un bâti en fonte et équipèrent les roues d'un patin à frein appliqué directement sur le cerclage en fer et actionné en tournant les poignées du dirigeoir. Ils en généralisèrent la fabrication en 1865 en créant la maison Michaux avant de vendre leur brevet aux frères Olivier qui

fondèrent La Compagnie Parisienne. Le vélocipède à pédales eut un grand succès visible à travers l'apparition de courses, la création de clubs et de salons...

#### Le grand BI

Après l'effondrement de l'industrie française du vélocipède suite à la guerre de 1870 contre l'Allemagne, le perfectionnement de celui-ci se poursuivit surtout en Angleterre où on pensa à augmenter de plus en plus le diamètre de la roue avant, motrice, pour vaincre plus facilement les irrégularités de la route et prendre de la vitesse, ce qui donna naissance au **grand BI** :



spectaculaire, rapide, léger mais instable, son utilisation exige des qualités d'acrobate qui empêchèrent sa généralisation en tant que moyen de transport.

#### La bicyclette

Dans les années 1888-1890, le **vélocipède** avait un cadre à corps



droit constitué d'un assemblage de deux tubes.

- Un tube plus ou moins incliné sur lequel viennent se fixer la colonne de direction à l'avant et la fourche à l'arrière.

- Un tube vertical supportant la selle et le pédalier.

La rigidité de l'ensemble était assurée par une tige tendant le cadre entre l'axe du pédalier et sa colonne.

Vers 1891, le cadre à 4 tubes supplante définitivement le corps droit en procurant à la bicyclette la rigidité qui lui manquait. Il est constitué de l'assemblage de quatre tubes : le tube horizontal, diagonal, de selle et de direction.

La bicyclette venait de voir le jour mais un grand nombre d'évolutions discrètes devaient encore avoir lieu avant qu'elle n'ait les capacités des vélos d'aujourd'hui.

#### LES ÉVOLUTIONS TECHNIQUES

##### La transmission du mouvement

Le mouvement produit par la force des jambes est transmis aux roues motrices via une chaîne métallique. Celle-ci fut d'abord plate ou à maillons pleins composée d'une série de maillons pleins reliés entre eux par des flasques. Les pignons ont des dents étroites et des crans larges dans lesquels viennent se loger les maillons. Cette chaîne n'est pas très fiable et use vite les roues dentées.

La chaîne à rouleau vint pour résoudre le problème de l'usure et reste jusqu'à ce jour un des meilleurs moyens de transmission. Datant de 1889, les maillons pleins y sont remplacés par des flasques reliés entre eux par des axes entourés de rouleaux. Les pignons ont des dents larges et les crans ont une forme circulaire pour recevoir les rouleaux. Ces chaînes restent encore l'un des meilleurs moyens de transmission.

Les constructeurs cherchèrent d'autres moyens de transmission plus solides que les chaînes tel le système acatène dans lequel l'effort est transmis grâce à deux jeux d'engrenages d'angle reliés l'un à l'autre par un tube. Mais ces engrenages sont lourds, durs et exigent des efforts considérables.

##### Le pneumatique

Les premières structures étaient équipées de roues de charrette en bois. En 1869, les roues furent garnies de caoutchouc dur améliorant considérablement le confort de l'engin puis, en 1888, le vétérinaire écossais **Dunlop** inventa



le pneu : tube creux de caoutchouc gonflé à l'air qui vient remplacer le bandage plein accroissant le confort du cycliste et diminuant les contraintes subies par la mécanique. Enfin, en 1891, les frères Michelin déposent le brevet du pneu démontable : un quart d'heure suffit pour le démonter ou le remonter.

##### Le changement de vitesse

Le travail des jambes est plus efficace à certaines vitesses de rotation du pédalier. Pouvoir sélectionner les rapports de vitesse entre plateaux et pignons permet au cycliste de garder une certaine cadence en fonction du petit nombre de configurations de terrain qu'il

pourra usuellement rencontrer. Le dispositif le permettant est simple : il pousse la chaîne latéralement pour l'obliger à changer de pignon ou de plateau pour le dérailleur avant. Les pignons ont une forme spéciale sur les côtés pour pouvoir attraper la chaîne et l'engager sur ses dents.

##### Les freins

- Le frein à patins est le plus ancien et le plus simple. Il se compose d'un bras de levier longeant le guidon et commandant une tige parallèle au tube de direction. Au bout de la tige, un patin et un ressort qui empêche ce dernier de toucher le bandage quand le frein n'est pas actionné.
- Le principe du frein automatique ou à rétro-pédalage consiste à pédaler en arrière pour pouvoir freiner. Le problème de ce genre de frein est que les premiers vélos le possédant étaient à pignons fixes et donc les pédales continuaient à tourner lors d'une descente ce qui empêchait de les attraper pour freiner.
- Le **frein à mâchoires** est le plus utilisé de nos jours. Il est composé



de deux poignées de frein indépendantes commandant chacune une mâchoire venant appliquer des tampons en caoutchouc sur la jante par l'intermédiaire de câbles.

#### DIMENSION HISTORIQUE

##### DE LA BICYCLETTE

##### La bicyclette dans l'armée

Dès la Première Guerre mondiale, les vélos pliants existaient et étaient utilisés par les différentes **armées**



dans des régiments d'infanterie cycliste. En France, c'est au capitaine Gérard qu'on doit l'entrée de la bicyclette au sein de l'armée en 1895. Elle était considérée comme véritable arme de guerre pour les troupes combattantes.

##### La bicyclette dans la ville

Dès les années 1890, la bicyclette devint un produit industriel au prix abordable. Elle permit ainsi de réduire la concentration de

population du centre-ville en Europe, en Chine et dans certains pays d'Asie du Sud-Est en donnant aux ouvriers la possibilité d'effectuer des déplacements entre leur habitation en banlieue proche et leur lieu de travail en ville, sans compter le fait que, combinée aux congés payés, elle permit aux gens de voyager dans leur pays d'origine sans polluer ni occuper autant de place qu'avec la voiture.

#### La bicyclette et l'émancipation de la femme

La bicyclette a procuré aux femmes une toute nouvelle mobilité et a inspiré, dans les années 1890, la création d'une mode de vêtements moins contraignants : les femmes quittèrent leurs robes à crinoline et leurs corsages pour adopter les culottes de zouave, les corsages bouffants et les souliers à brides. Le phénomène partit d'Amérique et ne tarda pas à gagner toute l'Europe. Jugée immorale par certains, cette nouvelle mode transforma le regard posé jusqu'alors sur les femmes.

#### La bicyclette et le développement des automobiles

D'une part, la fabrication industrielle de la bicyclette a nécessité la mise en place de nouvelles techniques de travail du métal pour produire les cadres, les roulements à billes et les engrenages, techniques qui permirent plus tard de développer des pièces mécaniques pour les premières automobiles. D'autre part, les amateurs du vélo s'étaient organisés politiquement sous forme de groupes de pression pour inciter l'État à mettre en place un réseau routier revêtu, entretenu et cartographié. Ce réseau facilita par la suite l'usage de l'automobile.

#### LES DIFFÉRENTES FONCTIONS DE LA BICYCLETTE

Après la Seconde Guerre mondiale, la bicyclette fut reléguée durant plusieurs années, au rang de jouet pour les enfants dans certains pays occidentaux notamment aux États-Unis. Mais elle continua à être utilisée dans d'autres comme les Pays-Bas et l'Allemagne en tant que moyen de locomotion. Aujourd'hui, la congestion de la circulation dans les grandes villes, la hausse du prix du pétrole, le coût croissant du stationnement et de l'entretien d'une automobile sans oublier sa faible qualité environnementale rendent ce moyen de transport de moins en moins pratique et de plus en plus cher. De ce fait, une proportion croissante de gens préfère se déplacer à vélo, en particulier pour parcourir des petites distances. De plus, les villes encouragent cette tendance et favorisent l'usage du

### Un tour de roue

**1861**  
Invention du premier vélocipède à pédales par Pierre Michaux.

**1871**  
Invention du premier deux-roues motorisé par Louis Guillaume Perroult à partir d'un cadre de vélo muni d'un moteur à vapeur.

**1872**  
Apparition du premier grand BI.

**1884**  
John K. Starley invente la bicyclette de sécurité à laquelle il ne manquait qu'un système de changement de vitesse.

**1888**  
Invention du pneumatique par John Boyd Dunlop.

**1899**  
Sortie d'une petite série de motocyclettes Werner.

### La draisienne



**1817**

vélo comme moyen de transport et non seulement comme loisir en construisant des pistes cyclables le long des rues pour faciliter et sécuriser la circulation des cyclistes, en tentant d'adapter la cohabitation de la bicyclette avec les moyens de transport en commun (système de transport du vélo dans le bus, le métro, le train, etc.) et en mettant des vélos en libre service comme le **Vélib** à Paris, CityBike Wien



à Vienne et Bicing à Barcelone. Avec plus d'un milliard de bicyclettes circulant sur la planète, le vélo est aujourd'hui le moyen de transport le plus utilisé au monde. Par ailleurs, il apparaît dernièrement de nouvelles pratiques et tendances pour l'usage du vélo comme :

- le ramassage scolaire à vélo, souvent pris en charge par des parents bénévoles parfois encadrés par des policiers cyclistes, qui permet d'éduquer les enfants à un usage quotidien et sécurisé de la bicyclette.
- Le vélo-école qui prépare les personnes telles les enfants ou les policiers à un usage quotidien du vélo vers leur lieu de travail ou d'étude et sur leur lieu de travail.
- Le vélo-taxi qui apparaît dans plusieurs villes européennes. Limité pour l'instant à un but touristique, ce service pourrait être une alternative de transport des personnes dans les centres-villes interdits d'accès aux voitures.

#### Le vélo comme loisir et moyen de remise en forme

Les études montrent que la pratique raisonnable et régulière du vélo permet, aussi bien chez l'homme que chez la femme, de lutter contre la surcharge graisseuse et le diabète et d'améliorer l'immunité et la résistance aux infections. Cet exercice est excellent pour réduire les risques de maladies cardiovasculaires et pour augmenter l'espérance de vie.

De plus, ce sport améliore la contraction musculaire, donne de la tonicité et de la souplesse aux muscles et aux tendons, lutte contre l'attitude tassée et voûtée, met en jeu les membres inférieurs sans contraindre les hanches, les genoux ou les chevilles contrairement à la marche ou au jogging. C'est aussi un sport symétrique sollicitant les muscles du corps harmonieusement et une activité de plein air accessible à tous les membres de la famille, permettant de découvrir la nature et d'éviter la monotonie.

Néanmoins, ces bienfaits sont controversés à cause du risque d'accident, en effet, les cyclistes sont 7 fois plus exposés que les automobilistes aux accidents mortels qui surviennent surtout dans les pays où ils sont le moins nombreux car les automobilistes n'y sont pas habitués à les côtoyer. Mais ils restent moins exposés que les motards car ils roulent moins vite et leurs véhicules sont plus légers. Toutefois, une étude a établi que

l'utilisation du vélo pour se rendre sur le lieu de travail réduisait d'un tiers le risque de mourir dans l'année en comparaison avec tout autre moyen de locomotion.

#### Le vélo comme sport de compétition

Les sports proposant des courses de bicyclette sont gérés par l'Union Cycliste Internationale. Voici les principaux :

- Le cyclisme sur route qui est un sport d'équipe à classement individuel et où les participants disputent des compétitions sur la route. Il requière endurance et tactique, par exemple, les cyclistes se protègent à tour de rôle du vent en se plaçant les uns derrière les autres ou économisent leurs forces durant la course en vue d'un sprint sur les derniers mètres. Les épreuves peuvent être soit d'un jour (Milan-San Remo, Tour des Flandres, Paris-Roubaix, ...), à étapes se déroulant sur plusieurs jours (le Tour de France, le Tour d'Italie, le Tour d'Espagne, ...) ou des courses contre la montre (Chrono des Herbiers, ...).
- Le **cyclisme sur piste** est composé de plusieurs épreuves et se déroule sur



un vélodrome (piste ovale de 200 m, 250 ou 333,33 et ayant deux virages relevés à 40°). Ses épreuves sont multiples dont la vitesse individuelle ou par équipes, la poursuite individuelle ou pas équipes, le tandem, le scratch, l'omnium, ...

- Le **cyclo-cross** est une discipline se pratiquant à l'automne ou à l'hiver, sur



des circuits composés de chemins, de prairies et de routes et sur lesquels on place des obstacles artificiels pour contraindre le participant à transporter son vélo. Il a d'abord servi de préparation hivernale au cyclisme sur route et le premier tournoi du monde a été organisé en France en 1950.

- Le polo à bicyclette ou polo-vélo est un sport où deux équipes de cinq joueurs s'affrontent sur des vélos (y compris les goals) et essaient de marquer un maximum de buts avec une balle identique à celle utilisée en hand-ball et dirigée grâce à un maillot tenu dans la main droite. Seul l'arbitre est à pied. Un championnat de polo-vélo se joue tous les ans depuis 1996 et a été remporté par la France en 2005.

#### QUELQUES INVENTIONS

##### UNE SEULE ROUE : LE MONOCYCLE

Le monocycle est un véhicule constitué d'une roue, d'une selle et d'un pédalier et probablement dérivé du grand Bi. Il

est utilisé principalement dans le cirque pour réaliser des jongleries.

##### PLUSIEURS ROUES: LE TRICYCLE ET LE TRIPOTEUR

Le tricycle est un vélo muni de trois roues dont deux placées à l'arrière. Il est utilisé en tant que vélo pour enfants débutants ou pour livrer de lourdes charges en ville.

Le tripoteur est formé d'une caisse reposant entre deux roues placées des deux côtés à l'avant du véhicule. Son arrière ressemble à celui d'une bicyclette classique.

##### PLUSIEURS PERSONNES : LE TANDEM

Le **tandem** est une bicyclette munie de deux sièges placés l'un derrière l'autre



et d'un double pédalier. Les deux cyclistes doivent pédaler à la même cadence car, dans la plupart des modèles, les deux pédaliers sont reliés par la même chaîne. Il est fréquemment utilisé pour permettre aux personnes aveugles de pratiquer du vélo car le cycliste placé à l'arrière n'a pas à s'occuper du guidage. Il eut beaucoup de succès dans les années 1930 après l'instauration des congés payés car il permit aux couples d'ouvriers de se promener ensemble.

##### DIFFÉRENTE POSITION DES PÉDALES ET DE LA SELLE : LE VÉLO COUCHÉ

Le **vélo couché** est caractérisé par la position semi-allongée du conducteur qui repose sur un siège soutenant parfaitement son dos et lui permettant de pédaler les pieds surélevés en avant du vélo et les jambes horizontales. Il est extrêmement confortable et permet d'éviter les douleurs au niveau du dos, du cou et des épaules. La position des

## Le vélo électrique

##### LA BATTERIE

Elle permet la réserve de l'énergie et se recharge chez soi.

##### LE CONTRÔLEUR

Il envoie le courant de la batterie au moteur.

##### INDICATEUR DE BATTERIE

Il permet de vérifier l'énergie restante.



##### LE MOTEUR ÉLECTRIQUE

Ce moteur à courant continu d'une puissance de 250 watts permet de se déplacer sans effort.

##### CAPTEUR DE PÉDALAGE

L'assistance se déclenche au pédalage et s'arrête en son absence ou quand la vitesse dépasse 25 km/h.

pieds facilite la circulation sanguine et l'appui soutenu du dos donne plus de puissance au pédalage. Sans oublier qu'il a une meilleure aérodynamique car l'aire frontale est réduite et que le cycliste a une vision panoramique lui permettant de profiter du paysage.

##### SANS SELLE : TROTINETTE

La trottinette est composée d'une planche sur lequel on pose un pied, l'autre étant utilisé pour se propulser. Elle a deux à trois roues et un guidon ce qui la différencie du skate-board.

##### LES DEUX ROUES À MOTEUR

##### QUELQUES EXEMPLES

##### La motocyclette

La motocyclette est un véhicule à deux roues, mono-trace (les roues sont placées l'une derrière l'autre) muni d'un moteur d'une puissance supérieure à 125 cm<sup>3</sup>. Le motard est assis à califourchon les mains sur le guidon et les pieds sur les repose-pieds. Les principaux types de **motos** sont les



sportives, les routières, les roadsters, les customs, ...

##### Le cyclomoteur

En France, un cyclomoteur est un véhicule motorisé à deux ou trois roues, de cylindrée ne dépassant pas 49,9 cm<sup>3</sup>, à combustion interne et de vitesse maximale ne dépassant pas les 45 km/h. Il doit obligatoirement être immatriculé et ne pas rouler sur les voies rapides ni sur les pistes cyclables. Sa conduite ne nécessite aucun titre pour les personnes nées avant 1988, les autres doivent suivre une formation de

BSR et être âgés de plus de 14 ans.

##### Le scooter

Le **scooter** est une motocyclette



caractérisée par des petites roues et un plancher plat et bas où on peut placer ses pieds. Grâce à sa maniabilité et à l'image de liberté, de plaisir et d'indépendance qu'il incarne, ce deux-roues est très populaire en Europe et dans certains pays d'Asie.

##### POLLUTION

Les constructeurs des deux-roues sont soumis à des normes moins contraignantes que celles appliquées aux automobiles. Ceux-ci sont de ce fait plus polluants. En 2001, ils émettaient 4 à 10 fois plus de polluant au kilomètre qu'une voiture catalysée. Depuis, grâce aux normes européennes, les deux-roues motorisés de dernière génération ont des performances semblables à celles des automobiles.

Mais le parc actuel est non catalysé et émet 10 % des polluants alors qu'il ne consomme que 1 % du carburant utilisé pour les transports individuels. Il devient urgent de le renouveler : un scooter mis sur le marché aujourd'hui émet en moyenne six fois moins de polluants qu'un scooter de 2000.

##### ACCIDENTOLOGIE

Des études ont montré que les scooters et motards étaient 18 fois plus exposés à un accident mortel que les automobilistes. Leur seule protection est le casque qui réduit par 2 le risque de mort en cas d'accident. Comme pour les cyclistes, la plupart des accidents concernant les motards impliquent un automobiliste et sont souvent causés par ce dernier.