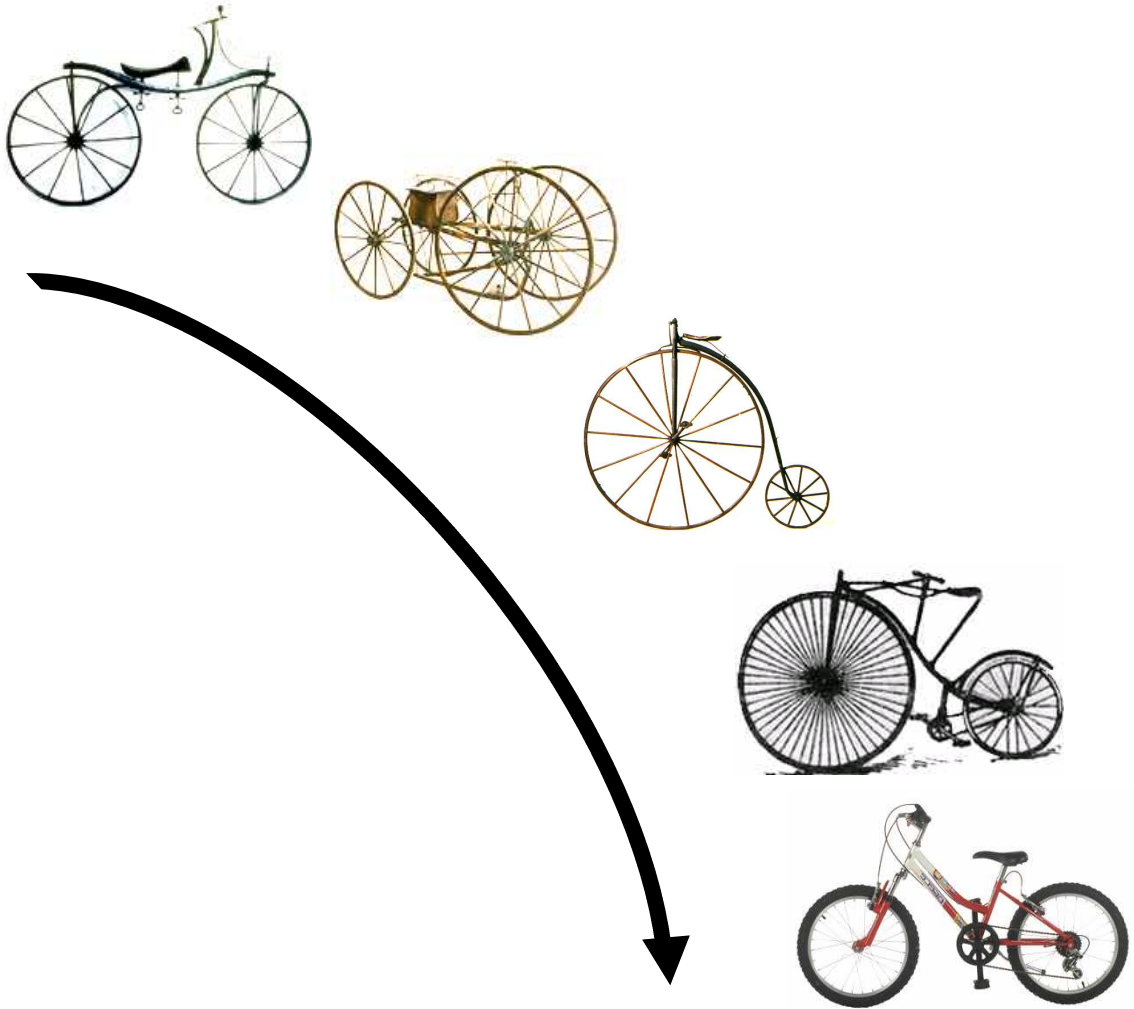


L'évolution des objets techniques



Dossier ressources
le vélo

**Niveau
Sixième**

Première partie

L'évolution des moyens de transports

(le vélo)

L'évolution de la bicyclette

Une bicyclette (ou vélo) est un véhicule terrestre composé de 2 roues alignées (d'où elle tire son nom). La force motrice est fournie par un humain (le cycliste) en position assise ou couchée. La bicyclette est l'un des principaux moyens de transport dans de nombreuses parties du monde.

1817 - LA DRAISIENNE

Ancêtre du vélo, la Draisienne est une machine à courir, inventée par un allemand, le baron Drais.

Elle est composée de deux roues en bois reliées par une traverse en bois sur laquelle est installé un siège et d'une direction appelée « timon » ou « gouvernail » ancêtre du guidon qui permet une rotation sur 180°. Le freinage se fait avec les pieds.

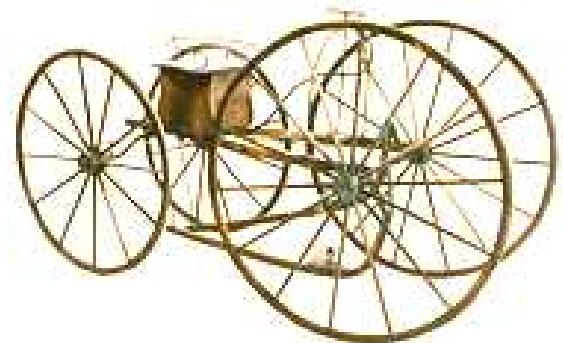


La Draisienne permet de courir assis. Elle connaît sous la Restauration un grand succès d'amusement et de curiosité surtout à Londres et à Paris. Ces fragiles véhicules sont devenus rares ; ils sont difficiles à dater et ont souvent été réparés.

1860 - LE QUADRICYCLE

En 1860, le quadricycle de Willard Sawyer est le premier ancêtre du vélo propulsé par des pédales.

Il est équipé de 4 roues en bois d'où son nom.



1861 - LE VELOCIPEDE DE MICHAUX

1861, marque une avancée importante dans l'histoire du vélo.

Pierre Michaux adapte la pédale sur le vélocipède, le bâti en bois est remplacé par une structure en fonte, le frein à patins fait son apparition et la selle suspendue réglable offre un nouveau confort.

Il équipe les roues d'un patin à frein appliqué directement sur le cerclage en fer. Ce frein est actionné en tournant les poignées du "dirigeoir" (guidon). Sur certains modèles, la selle suspendue est réglable en hauteur.

En 1868, ils déposent le brevet de la pédale qui équipe la Michauline.

En 1869, le brevet est vendu aux frères Olivier qui fondent la Compagnie Parisienne du vélocipède



1870 - LE GRAND BI

En 1870, on cherche à rendre le vélocipède plus rapide avec le grand bi ...

Augmentation du diamètre de la roue avant, La petite roue arrière permet l'équilibre de l'ensemble. Le métal remplace définitivement le bois. Plus maniable grâce aux roulements à bille inventé plus tôt.



D'origine anglaise, le grand bicycle ou grand Bi apparaît après l'effondrement de l'industrie vélocipédique française, conséquence de la guerre de 1870 avec l'Allemagne. Le goût de la vitesse et l'aspiration à plus de légèreté concourent à l'affinement de la structure et à l'agrandissement de la roue avant. Un coup de pédale sur un grand Bi dont la roue avant mesure 1,40 m de diamètre et fait avancer de 4,40 m à chaque tour de roue. La roue avant du grand Bi construit par le français Victor Renard place le pilote à 2,50 m de hauteur et développe 12,35 m. Spectaculaire, rapide, léger, simple, élégant, mais instable sur les routes empierrées, selle et guidon étant proches du centre de gravité, la pratique du grand Bi exige des qualités d'acrobate que tout le monde ne possède pas. Il ne peut se généraliser comme moyen de transport.

1880 - LE TRICYCLE

En 1880, les tricycles essaient de concilier vitesse et stabilité.

Les tricycles stables apparaissent en réaction aux grands Bi instables.

Ils intègrent des innovations techniques importantes :

- le pédalier intercalé entre les roues avant et arrière;
- la position de la selle, qui recule, modifie la position du cycliste et l'emplacement du centre de gravité ;
- la chaîne qui relie le pédalier et le pignon arrière ; la vitesse n'est plus subordonnée à la taille de la roue avant ; la charge du conducteur se reporte sur l'essieu arrière ; la machine adhère mieux au sol ;
- la roue avant n'est plus motrice mais directrice ; la maniabilité est considérablement améliorée ;
- la mise en jeu d'un différentiel sur une des roues arrière permet aux deux roues de tourner correctement dans les virages.



Plus sûr que le grand Bi, il permet à un nouveau public, en particulier les femmes, encore engoncées dans leurs longues robes, de goûter aux joies de la vélocipédie.

Les premiers véhicules propulsés par un moteur seront des tricycles et quadricycles qui sont donc les ancêtres de l'automobile.

1888 - LE CADRE A 4

Le cadre à quatre de cette bicyclette doit son nom aux 4 tubes qui le composent :

- le tube horizontal ;
- le tube diagonal ;
- le tube de selle ;
- le tube de direction.

Le cadre à 4 à toutes les caractéristiques du vélo actuel :

- deux roues métalliques de diamètre égal
- un pédalier
- une traction par chaîne
- un cadre métallique en croix

À ce stade, il ne lui manque que le dérailleur.



1895 - LE VELO PLIANT

C'est au Capitaine GÉRARD que l'on doit l'entrée de la bicyclette pliante au sein de l'armée française à partir de 1895. Celle-ci n'étant plus considérée comme simple moyen de transmission, mais comme véritable arme de guerre pour les troupes combattantes.



Le principe du vélo pliant sera utilisé pendant la grande guerre (1914—1918) mais également pendant la dernière guerre mondiale (1939 - 1945) par les parachutistes Anglais.

2006 - LES VELOS D'AUJOURD'HUI

Même si actuellement le vélo n'évolue plus dans son principe de fonctionnement (un guidon pour le guidage, une pédalier, une chaîne et un dérailleur pour la transmission, etc.) il continue d'évoluer de part les matériaux utilisés pour le rendre toujours plus esthétique, solide, léger et rapide.



Les conceptions futuristes montrent également l'évolution du design des vélos : cadre monobloc en carbone ou en aluminium qui casse la silhouette classique du vélo à 4 tubes, roues lenticulaire ou à bâtons en fibre de carbone qui offre une moindre prise au vent tout en réduisant le poids.

Face aux enjeux de préservation de l'environnement et de crise énergétique, le vélo apparaît souvent, à juste titre, comme un mode alternatif à la voiture bien adapté aux petits trajets urbains (rappelons que 50 % des trajets urbains font moins de 3 km). Aussi la bicyclette est-elle en bonne place chez les défenseurs de l'environnement. La bicyclette à encore de beaux jours devant elle...



Deuxième partie

L'évolution des principes techniques

(le vélo)

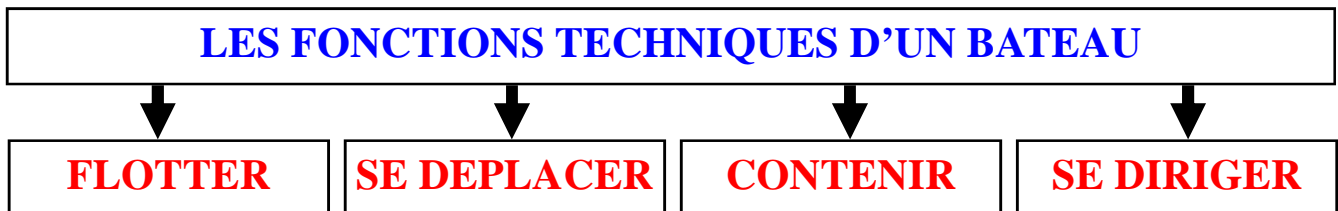
L'évolution des principes techniques

I. Les fonctions techniques :

Chaque objet technique est conçu pour répondre à un besoin. Pour répondre à ce besoin, l'objet doit répondre à une ou plusieurs fonctions techniques (le roulage, le guidage, le freinage, etc.).

Exemple : Pour répondre au besoin de **se déplacer sur l'eau**, l'homme a créé le **bateau**. Pour répondre à ce besoin, le bateau doit répondre à plusieurs **fonctions techniques** :

II. Les principes techniques :



Lors de la fabrication d'un objet technique, différents principes techniques peuvent être utilisés pour réaliser une fonction technique. Ces **principes techniques** évoluent souvent au cours du temps en fonction de l'évolution de l'homme et de ses connaissances.

Exemple : Pour se déplacer sur l'eau l'homme a inventé le bateau, mais plusieurs **principes techniques** ont été utilisés pour réaliser la fonction « **se déplacer** (avancer, reculer) » :



Les perches



Les rames



Les voiles



Le moteur et l'hélice

III . L'évolution des principes techniques liés au vélo :

Le **principe de fonctionnement** du vélo est simple :

Il s'agit d'utiliser la force musculaire des jambes pour faire avancer le vélo pour permettre de se déplacer.

Pour cela il est nécessaire d'avoir recours à plusieurs **fonctions techniques** indispensables:

- La **transmission**
- Le **guidage**
- Le **roulage**
- Le **freinage**

Depuis 1817 et l'invention de la Draisienne, les principes techniques ont beaucoup évolués notamment au niveau de la transmission de l'énergie musculaire mais également pour les autres fonctions techniques.

LA FONCTION ROULAGE

En **1817**, les premiers modèles de vélo étaient équipés de **roues en bois cerclées de fer**.



En **1870**, les **roues à rayon métalliques** remplacent définitivement les roues en bois



En **1888**, **DUNLOP**, dépose un brevet pour une roue à bandages : la chambre à air est constituée d'un tube de caoutchouc gonflé avec une pompe et enfermé dans une toile de caoutchouc. **Les premières roues à pneumatique** voient le jour. Elles seront utilisées plus tard pour l'automobile.

En **1891**, les frères **MICHELIN** déposent le brevet du **pneu démontable**. Un quart d'heure suffit pour démonter ou remonter le pneu.



Depuis, la configuration du pneu et de la roue n'a cessé d'évoluer pour obtenir les meilleures conditions de sécurité, de confort, de conduite et de solidité. **Aujourd'hui** on peut trouver des **roues à bâtons ou lenticulaire (roue pleine) en aluminium ou en fibre de carbone**.

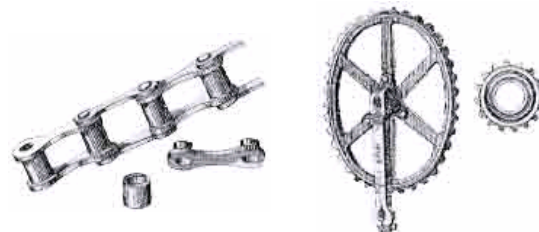
LA FONCTION TRANSMISSION

Le rôle de la transmission est de transmettre aux roues motrices du vélo le mouvement produit par la force des jambes du cycliste.

Sur la draisienne (1817), l'ancêtre du vélo, le **cycliste avancer en poussant avec ses pieds sur le sol**. Mais rapidement cette méthode à eu ses limites.

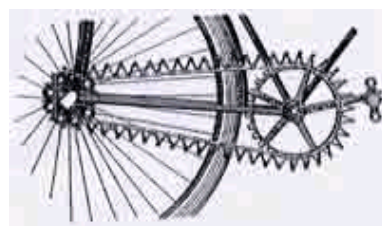
C'est pourquoi l'utilisation des pédales s'est révélé indispensable. **En 1860 les premières pédales** font leur apparition sur le quadricycle.

Puis en **1880**, les pédales se s'intercalées entre les roues avant et arrière. **Le premier système de transmission voit le jour avec l'ensemble : pédaliers, chaînes et pignon.**



Mais d'autres systèmes sont expérimentés dans les **années 1890, notamment, la transmission par pignons d'angle appelé « acatène »**. Mais les engrenages, lourds et durs, exigent des efforts disproportionnés tant les pertes d'énergie sont considérables. Il sera réutilisé plus tard sur les motos.

La chaîne à levier Simpson, lancée en 1896, a la prétention de réaliser une grande économie. **Elle se compose d'une suite de triangles articulés**. Ce sont les articulations inférieures qui portent sur le pignon du pédalier et les articulations supérieures qui s'engagent sur le pignon arrière.



En **1897** Bien des constructeurs cherchent à supprimer la chaîne. Divers **systèmes d'engrenages** verront le jours. Ce principes techniques sera vite abandonné à cause de sa rigidité.

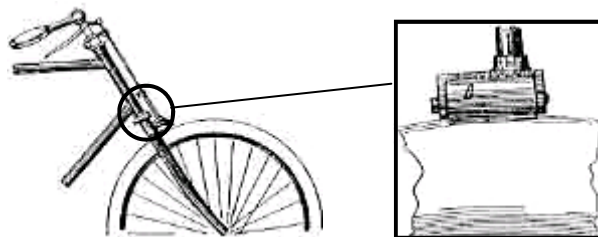
A la fin du XIXe siècle, Jean Loubeyre conçoit le "Polycelere", premier vrai dérailleur. **Le principe du dérailleur qui permet de changer le rapport de démultiplication de la force du cycliste sur la roue motrice est encore utilisé de nos jours**. Il se compose d'un mécanisme de translation latérale de la chaîne lui permettant de changer de pignon et ainsi, de démultiplication. Il est généralement commandé par câble.



LA FONCTION FREINAGE

Sur la draisienne (1817), l'ancêtre du vélo, le cycliste devait freiner avec ses pieds.

En 1861, les freins à patins font leur apparition. le plus ancien et le plus simple des freins à patin se trouvait sur la roue avant. Il se compose d'un bras de levier longeant le guidon qui commande une tige parallèle au tube de direction. La tige est terminée par un patin et un ressort à boudins la soutient de façon que ce patin ne touche pas le bandage tant qu'on n'agit pas sur le levier.



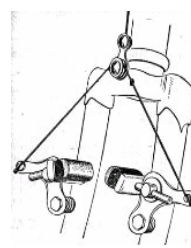
Dans les années 1890, les freins automatiques ou par rétropédalage sont courants. L'un des premiers freins de ce genre fut le frein *Juhel* qui, d'abord adapté par "La Métropole" aux acatènes, fut construit ensuite par la maison Peugeot pour ses machines à chaînes.

Le principe du freinage par rétropédalage consiste à pédaler en arrière pour pouvoir freiner. Plus on pédale fort, plus on freine et donc plus on a de chance de s'arrêter. Le seul problème est que les premiers vélos possédant ce genre de freins sont à pignons fixes et donc lorsque l'on est dans une descente les pédales continuent à tourner. Donc les constructeurs de cycles ont installé des cale-pied sur le cadre de la fourche avant pour poser les pieds lors des descentes. Mais lorsque l'on veut freiner, il faut rattraper les pédales pendant qu'elles tournent. Ce n'est pas une chose facile !!

Le frein à mâchoire appelé également frein à mors est le frein le plus utilisé depuis les années 1900. Deux patins de caoutchouc viennent enserrer la roue au niveau de la jante. Il existe plusieurs types de freins à mâchoires : le cantilever, le V-Brake, et le frein à tirage latéral.



V-Brake



Cantilever



Tirage latéral

Une dizaine d'année après l'invention du VTT (années 70), le frein à disque a fait son apparition. En effet l'utilisation du VTT à des fins de compétition a obligé, dans les années 80, les fabricants à trouver un système de freinage plus efficace que les patins. Le principe est de venir serrer un disque métallique fixé sur la roue entre deux plaquettes. Il reprend le principe du frein de voiture et de moto.



Frein à disque