

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

**N° 80 17446**

---

(54) **Bicycle léger à freinage amélioré et vocation urbaine.**

(51) **Classification internationale (Int. Cl.<sup>8</sup>). B 62 K 19/00, 17/00, 21/00.**

(22) **Date de dépôt..... 7 août 1980.**

(33) (32) (31) **Priorité revendiquée :**

(41) **Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 6 du 12-2-1982.**

---

(71) **Déposant : REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT, résidant en France.**

(72) **Invention de : Robert Duchamp et Gilles Miquelot.**

(73) **Titulaire : *Idem* (71)**

(74) **Mandataire : Michel Tixier, Régie Nationale des usines Renault,  
8 et 10, av. Emile-Zola, 92109 Boulogne-Billancourt.**

Bicycle léger à freinage amélioré et vocation urbaine.

5 Les bicycles légers, au premier chef les bicyclettes mais aussi les cyclomoteurs, ont une architecture caractérisée par l'usage de grandes roues, de diamètre extérieur au moins égal à 500 mm. Leur architecture résulte d'un compromis devenu stable avec les ans, entre des impératifs de roulage ( : le franchissement aisé d'inégalités du sol), faible flottement de roulement ; d'encombrement hors tout et de distance entre les roues ( : le passage des pédales et des pieds de roue avant braquée), voire l'installation d'un petit moteur. La distance entre les deux roues est de l'ordre de grandeur du diamètre de l'une d'elles.

15 Il en résulte une limitation du freinage maximum à une valeur qui dépend du rapport entre la hauteur H du centre de gravité G de la machine avec pilote et de la distance horizontale L1 de G au point de contact de la roue avant. Pour une bicyclette classique, le rapport  $L1/H$  est voisin de  $2/3$  et la décélération maximum sensiblement égale à  $2/3 g$ , au moment où la roue arrière ne porte plus qu'une infime partie du poids, le basculement en tangage ou lacet étant proche. Pour un cyclomoteur, le poids accru de la partie cycle et du moteur accroît cette valeur limite, qui reste toutefois nettement inférieure à la valeur limite comparable pour les automobiles (environ  $2 g$ ) et pour les motos (plus de  $1 g$ ). En trafic mélangé et compte tenu des normes imposées aux automobiles (en France, freinage sur sol adhérent au moins égal à  $0,65 g$ ) et de l'emploi général d'un dispositif de freinage à conjugaison automatique avant/arrière, les usagers de bicyclettes légers sont en situation de danger fréquent.

30 Le but de l'invention est précisément, en modifiant l'architecture des bicyclettes légers grâce à l'emploi de petites roues, de reculer leur limite de basculement jusqu'au voisinage de  $g$  sans accroissement de leur encombrement.

35 Un objet auxiliaire de l'invention est de minimiser les défauts des petites roues, en facilitant leur franchissement des inégalités du sol et en améliorant concurremment la suspension des bicyclettes légers, ce

qui favorise le confort et l'allègement.

Selon l'invention, un bicycle léger à freinage amélioré est caracté-  
risé par la combinaison de moyens suivante :

5

- deux roues de diamètre réduit, compris entre 300 et 450 m/m de  
préférence,

10

- une direction à relais, les distances entre guidon et selle d'une  
part, selle et pied de roue arrière d'autre part, étant classiques  
mais la distance de la selle au pied de roue avant se trouvant ainsi  
notablement accrue,

15

- des suspensions avant et arrière du genre dit à bras tiré, la direc-  
tion étant dans ce cas caractérisée par un pivot dont l'axe est  
orienté vers le bas et l'arrière,

20

- et dans le cas des bicyclettes au moins, dont la légèreté est primor-  
diale, un cadre constitué par au moins un assemblage triangulaire de  
membrures reliant respectivement la selle, le pédalier et le pivot de  
direction, une membrure supplémentaire pouvant relier pédalier et  
guidon.

25

La description qui va suivre, en regard des dessins annexés et les  
revendications, permettront de bien comprendre l'invention.

La figure 1 représente schématiquement l'une au dessus de l'autre une  
bicyclette classique et une bicyclette selon l'invention.

30

La figure 2 illustre un mode de réalisation de direction à relais.

La figure 3, un mode de réalisation de suspension avant.

La figure 4, un mode de réalisation de suspension arrière.

35

La figure 5, une variante de réalisation en matériau stratifié.

En référence à la fig. 1, on peut voir en haut le schéma d'une bicyclette classique et en bas celui d'une bicyclette selon l'invention.

Toutes les deux ont le même encombrement D, mais des empattements L et L' différents (distance des points de contact des roues au sol, ou pieds de roue, ou encore des axes des roues). Les hauteurs de selle et de guidon, les distances entre selle, guidon et pédalier sont les mêmes. De même, le centre de gravité de la machine avec pilote se situant au voisinage du bec de selle, la distance horizontale L<sub>2</sub> (environ 420 m/m) de celui-ci au pied de roue arrière est conservée. Mais, en raison du diamètre des roues réduit à environ la moitié de la valeur classique, il va de soi que l'ensemble selle/guidon/pédalier/axe de roue arrière, se trouve reporté vers l'arrière de la différence des rayons d'une grande et d'une petite roue (300 à 450 m/m). C'est ce qui permet, l'encombrement D restant sensiblement constant, d'accroître notablement l'empattement  $L' > L$  et surtout la distance horizontale du centre de gravité au pied de roue avant  $L'_1 \gg L_1$ , qui peut ainsi croître de 50 % et égaler sensiblement la valeur de H. En ce cas, qui a été expérimenté, la décélération maxima de la bicyclette selon l'invention -avec cycliste, à la limite de basculement vers l'avant par dessus le pied de roue avant- vaut environ g alors qu'elle est couramment de  $2/3$  g pour une bicyclette classique.

Il est bien entendu possible, et ceci d'autant plus que les roues sont petites, de réduire un peu l'encombrement D en conservant un freinage amélioré, sans toutefois accroître trop l'empattement L' qui conditionne le rayon de braquage d'un véhicule. Par exemple, avec des roues de 380 m/m de diamètre extérieur (bandage inclus, au lieu de 700), on peut atteindre 0,8 g ; ce qui représente un gain de 20 % sans accroissement du rayon de braquage (à angle de roue avant constant) de plus de 12 % et paraît constituer le meilleur compromis constructif. Les valeurs respectives de D, L, L<sub>1</sub> sont alors celles du tableau ci-dessous:

		roues $\phi$ 700	roues $\phi$ 380	
35	D m/m	1 750	1 750	1 560
	gain d'encombrement	0	0	- 90 m/m
	L m/m	1 055	1 350	1 180

$L_1$ m/m	625	930	760
décélération maxi	2/3 g	1 g	0,8 g
rayon de braquage	100 %	130 %	112 %

- 5 Le cadre d'une telle bicyclette peut être réalisé en tubes d'acier conventionnels assemblés par manchons et brasure. Il résulte d'un calcul de résistance des matériaux que les tubes les plus sollicités sont le tube supérieur avant 1 et le tube de selle 2, dont le diamètre est  
10 avantageusement voisin de 30 m/m, les trois autres tubes 3, 4 et 5 pouvant avoir un diamètre compris entre 20 et 30 m/m.

- La direction, fig. 2 est du genre à relais connu en soi depuis le début de la construction de bicycles. Elle peut être avantageusement réalisée, moyennant l'emploi de poulies de renvoi 6 et 6' montées sur  
15 le tube supérieur 1, grâce à deux poulies 7 et 7' respectivement solidaires du guidon et du pivot de direction 8 et à un câble sans fin 9. Celui-ci peut être équipé d'un tendeur ou ridoir 10 et serré sur chaque poulie 7, 7' par des vis (non représentées).

- 20 Il est avantageux, en pratique, de donner à la poulie avant 7' un diamètre légèrement inférieur à celui de la poulie arrière 7, par exemple dans le rapport 7/8.

- La suspension avant, fig. 3, est particulière et spécialement adaptée à  
25 l'emploi de petites roues. Elle est caractérisée par deux bras tirés II, reliés par une entretoise 12 améliorant sa raideur de torsion et montés par un joint "tournevis" ou clavette 13 sur l'armature centrale d'un pivot 14 cylindrique creux en élastomère, travaillant selon 3 degrés de liberté (axial, radial et principalement par cisaillement lors de la  
30 rotation relative des deux armatures). L'armature extérieure 15 est solidarisée avec le pivot de direction 8 par tout moyen usuel (serrage et collage, par exemple). Le rapport entre la charge statique de la suspension avant et sa charge limite au freinage étant important -il est voisin de 9 pour un freinage de 1 g- une butée de choc auxiliaire  
35 16 en élastomère travaillant en compression est utile.

On remarquera sur la figure 3 l'inclinaison vers l'arrière et vers le

classiques  
bas de l'axe du pivot 8, caractéristique inverse de celle des bicycles/  
mais facilitant l'usage de roues tirées. Si l'on conserve une valeur  
de la chasse au sol classique (la chasse au sol est la distance entre  
le point où le dit axe perce la surface du sol et le pied de la roue  
5 directrice) une bicyclette nouvelle selon l'invention se conduit sans  
aucune période d'adaptation.

La suspension arrière, fig. 4, peut être articulée autour du boîtier de  
pédalier 20, les deux bras étant pourvus d'un alésage correspondant 21  
10 et si besoin est d'une bague anti-usure ou d'un traitement de surface  
connus en soi. Une entretoise 22 relie ces deux bras. Une console 23  
prolonge vers l'arrière le tube de selle 2, sur laquelle est fixé un  
bloc d'élastomère 24 travaillant en compression. Une palette 25 soli-  
daire des deux bras 21 vient reporter sur la console 23 et le cadre la  
15 réaction d'appui de la roue arrière.

Les bras tirés de suspension 11 et 21 peuvent être réalisés en tube  
d'acier formé, de manière classique, mais également en alliage léger  
coulé à section générale en H, avec les renforts locaux nécessaires.

20 Bien que ce mode de réalisation soit le plus léger et le moins coûteux  
possible - compte tenu de la nécessité d'utiliser des petites roues pour  
améliorer le freinage - il est plutôt adapté aux pays industrialisés.  
Toutefois, il paraît également possible d'atteindre un résultat fonc-  
25 tionnel presque aussi bon par des moyens mieux adaptés aux pays en voie  
de développement.

Ce résultat est obtensile en remplaçant les tubes rigides par des mem-  
brures élastiques, d'un matériau et d'une section voisins de ceux qui  
30 sont utilisés pour la fabrication des skis, la dimension transversale  
et l'inertie de ces membrures autour d'un axe vertical étant respec-  
tivement supérieures à leur épaisseur et à leur inertie autour d'un  
axe horizontal. La figure 5 illustre cette variante de réalisation  
possible.

35 Les tubes 1 et 3 sont remplacés par une membrure supérieure 31, le  
tube de selle 2 par 32, le tube inférieur avant par la membrure 35.

Le triangle ainsi constitué peut avoir à ses 3 sommets des articulations du genre charnière à piano, mais également tout assemblage, notamment par collage avec renforts en équerre, ajoutant des contraintes locales d'encastrement.

5

La direction à relais, ici illustrée comprenant une biellette rigide à double action 39, est montée par des charnières à piano sur deux consoles 33 et 34.

10

La suspension avant est supprimée et remplacée par une fourche 36 articulée sur 34 et flexible vers l'arrière et vers le haut. Cette fourche monobloc, pourvue à sa base de pattes d'attache 37 pour le moyeu de roue avant est de préférence découpée dans du contreplaqué ou tout matériau sandwich homogène et résistant, en forme de poutre d'égale résistance à la flexion.

15

La suspension arrière est constituée par deux plaques 38 disposées de chant et encastrées sur l'une au moins des membrures 32 et 35. Sur la figure 5, une seule des plaques 38 est représentée (celle de droite), et l'encastrement sur la seule membrure 35 est obtenu grâce au boîtier de pédalier venant se loger dans l'alésage 39 et à une entretoise venant de même dans le logement 40.

20

On notera que le tube de selle 41 est situé en arrière de la membrure 32, de manière à accuser la déformation des membrures 31 et 35. Celles-ci confèrent en effet à ce cadre à triangle simple une flexibilité verticale (suspension), tout en lui gardant des raideurs de lacet (guidage) et de torsion (pédalage) élevées.

25

Le calcul permet, à épaisseur constante des membrures, de faire varier localement leur inertie si nécessaire, comme représenté à la partie avant droite de la membrure 31 (au delà du pointillé). On remarquera qu'il suffit d'un sandwich bois/métal à une seule face pour accroître notablement la résistance et la raideur des membrures et de la fourche avant, la feuille métallique travaillant en traction étant de plus disposée de manière à protéger le sandwich des intempéries et des chocs ;

30

35

- fourche avant = métal à l'avant,
- membrure supérieure = métal dessus,
- membrure inférieure = métal dessous.

5 Une feuille de quelques dixièmes de millimètre d'alliage léger,  
d'acier inoxydable, collée, ainsi qu'un tissu de fibres de verre, con-  
viennent pour cet usage particulier.

10 Il va de soi que l'invention, telle qu'elle est ci-après décrite dans  
les revendications, couvre également la mise en oeuvre de moyens tech-  
niques équivalents pour l'homme de l'art. Elle est particulièrement  
adaptée aux bicycles légers à vocation urbaine et par conséquent à  
leur équipement avec des bandages dits increvables en élastomère plein,  
de genre connu ou nouveau.

15

20

25

30

35

REVENDEICATIONS

- 5 1. Bicycle léger, à freinage amélioré dans un encombrement au plus égal à celui d'un bicycle classique, caractérisé par le fait qu'il est constitué par la combinaison de deux roues de petit diamètre, d'une direction à relais, d'un cadre constitué par au moins un assemblage triangulaire de membrures reliant respectivement la selle, le pédalier et le pivot de direction, une membrure supplémentaire pouvant relier le pédalier au guidon.
- 10 2. Bicycle selon la revendication 1, caractérisé en ce que le diamètre des roues est compris entre 300 et 450 millimètres.
- 15 3. Bicycle selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le relai de direction est réalisé au moyen de poulies et d'un câble sans fin.
- 20 4. Bicycle selon la revendication 3, caractérisé en ce que les poulies ont des diamètres inégaux, de manière à donner à la roue directrice un braquage légèrement plus grand que celui du guidon.
5. Bicycle selon les revendications 1 à 2, caractérisé en ce que des suspensions avant et arrière sont prévues, du genre dit à bras tiré.
- 25 6. Bicycle selon la revendication 5, caractérisé en ce que ces suspensions ont un élément de ressort à base d'élastomères.
- 30 7. Bicycle selon la revendication 1, caractérisé en ce que la direction présente un angle de chasse inversé, le pivot de direction étant incliné vers le bas et vers l'arrière.
8. Bicycle selon les revendications 1 et 7, caractérisé en ce que les membrures du cadre sont flexibles, réalisées en matériau sandwich et plus larges qu'épaisses.
- 35 9. Bicycle selon la revendication 8, caractérisé en ce que des variations locales d'inertie des membrures sont obtenues ; à épaisseur

constante, par variation locale de largeur.

10. Bicycle selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les  
roues sont équipées de bandages en élastomère plein, dits increvables.

5

10

15

20

25

30

35

