

ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION

RL



MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

N° 879.446

Classif. Internat. : 2605

Mis en lecture le : 16 -04- 1980

Le Ministre des Affaires Économiques,

*Vu la loi du 24 mai 1854 sur les brevets d'invention :*

*Vu le procès-verbal dressé le 16 octobre 1979 à 15 h. 40*

*au greffe du Gouvernement provincial de Hainaut;*

### ARRÊTE :

Article 1. — *Il est délivré à MM. Jean-Marie FLAMME et André LEROY,*  
*resp. : rue de la Délivrance, 22, 7980 Beloeil (Stambruges),*  
*et : chaussée de Binche 64, 7030 Saint-Symphorien,*

*un brevet d'invention pour : Système d'essuie-glace,*

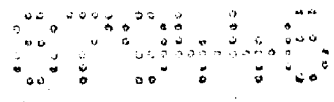
Article 2. — *Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.*

*Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.*

Bruxelles, le 16 avril 1980

PAR DÉLÉGATION SPÉCIALE :

L. SALPÊTEUR  
Directeur



MEMOIRE DESCRIPTIF

déposé à l'appui d'une demande de

BREVET D'INVENTION

formée par

Jean-Marie FLAMME et André LEROY

pour un

SYSTEME D'ESSUIE-GLACE

La présente invention est relative à un système d'essuie-  
glace destiné aux véhicules, et notamment aux véhicules automobiles. Ce sys-  
tème ne comporte qu'un seul bras support de porte-balai, et il est caracté-  
risé par une trajectoire non-circulaire de l'un quelconque des points du ou  
5 des balai(s) associé(s) à ce support. Une telle trajectoire est recherchée  
pour assurer un essuyage suffisant des coins supérieurs du pare-brise des  
véhicules sur lesquels il est monté.

Plusieurs systèmes à trajectoire non-circulaire ont été  
proposés. On peut notamment citer ceux décrits dans les brevets français  
10 n° 73.44049 et n° 73.27367. Ces deux systèmes sont caractérisés par une  
association en série d'une manivelle et d'un support de bras porte-balai, la  
manivelle est articulée en rotation autour d'un axe fixe par rapport à la  
carrosserie du véhicule, et le support du bras porte-balai est articulé en  
rotation sur la manivelle. -Au sens de la théorie des mécanismes, une telle  
15 association constitue une chaîne cinématique ouverte-

Les deux systèmes décrits dans les brevets sus-mentionnés  
se distinguent essentiellement par la façon dont sont créés et transmis, à  
partir d'un moteur unique, les deux mouvements alternatifs d'animation de  
la manivelle et du support du bras porte-balai.

20 Dans le brevet français n° 73.44049, selon une première  
version, le moteur anime, par deux systèmes mécaniques disposés en parallèle,  
d'une part la manivelle, d'autre part, un arbre coaxial à l'articulation de  
la manivelle sur la carrosserie. Le mouvement de cet arbre est ensuite repor-  
té par un polygone articulé disposé à l'intérieur de la manivelle, à l'axe  
25 d'articulation du support du bras porte-balai.

Selon une seconde version, le moteur anime la manivelle  
par un système mécanique unique, une transmission auxiliaire et un polygone  
articulé disposé à l'intérieur de la manivelle assurant alors le mouvement  
relatif du support du bras porte-balai par rapport à la manivelle.

30 Dans le brevet français n° 73.27367, le moteur entraîne,  
par un système non précisé, la manivelle en rotation alternative, une trans-  
mission par engrenages, d'axes solidaires de la manivelle, dont une roue est  
fixe, et dont une autre est solidaire du support du bras porte-balai, assurant  
son orientation.

35 Il importe de remarquer que, dans ces organisations méca-

AL

niques, les amplitudes de rotation alternative de la manivelle et du support du bras porte-balai sont, pour les pare-brise actuels, respectivement de l'ordre de 120 à 150° et de 300 à 390°. De par l'ordre dans lequel s'effectue l'association manivelle, support du bras porte-balai, le mouvement de rotation du moteur est transmis à la manivelle, qui doit osciller d'un angle important (de l'ordre de 360°), et cette transmission ne peut être réalisée facilement par un mécanisme à barres.

Les systèmes précédemment décrits ont également un autre inconvénient majeur : le support du bras porte-balai est articulé en porte-à-faux sur la manivelle, et celle-ci doit être sur-dimensionnée pour encaisser la réaction de l'effort d'application du balai sur le pare-brise.

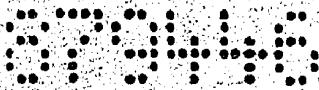
Il existe d'autres systèmes d'essuie-glace qui, contrairement aux précédents, associent, en chaîne cinématique fermée, une bielle oscillante par rapport à la carrosserie, deux balanciers articulés sur cette bielle et un support du bras porte-balai articulé sur ces balanciers.

Un système répondant à cette organisation est décrit dans le brevet français n° 73.11172. Dans cette invention, le mouvement relatif du support du bras porte-balai par rapport à la bielle oscillante est réalisé par une manivelle articulée à l'une de ses extrémités sur cette bielle et à l'autre extrémité sur une seconde bielle articulée au support ; le mouvement de ce mécanisme auxiliaire "manivelle-bielle secondaire" est imposé par une transmission par engrenage à roues extérieures, la roue fixe par rapport à la carrosserie est centrée sur l'axe d'articulation de la bielle oscillante et le pignon d'axe fixé sur cette bielle oscillante est solidaire de la manivelle du mécanisme auxiliaire.

Le mouvement du support du bras porte-balai relativement à la bielle oscillante apparaît ainsi comme un mouvement alternatif dont l'amplitude est fonction des longueurs géométriques des manivelle et bielle du mécanisme auxiliaire, ainsi que de celles des balanciers qui soutiennent le support ; lorsque les deux balanciers ont même longueur, ce mouvement relatif est une translation circulaire.

Un autre mécanisme complémentaire, articulé d'un côté sur le moteur, et de l'autre sur une rotule solidaire de la bielle oscillante assure l'animation de cette bielle. Cette rotule est positionnée en un point quelconque de la bielle, distinct de son axe d'articulation sur la carros-

AL 7



serie.

\* \* \*

L'invention proposée retient l'association, en chaîne fermée, d'une bielle oscillante autour d'un axe fixe, d'un support de bras porte-balai et de deux manivelles de longueur identique, articulées sur cette bielle et sur ce support, l'ensemble de ces éléments constituant un parallélogramme déformable.

Le mouvement de la bielle est transmis à partir du moteur par un système quelconque, généralement connu, et notamment par un mécanisme à six barres de type STEPHENSON, l'élément de sortie de ce mécanisme étant assemblé coaxialement avec l'articulation de la bielle sur la carrosserie.

Le mouvement de l'une des manivelles est défini par une transmission d'entr'axe lié à la bielle, dont une roue est fixe et dont une autre est solidaire de cette manivelle (mouvement planétaire). Pour certaines positions de la bielle oscillante, les manivelles et le support du bras porte-balai sont en alignement ou en opposition, le système peut alors, pour des positions infiniment voisines, prendre deux configurations distinctes. Pour imposer la permanence de la configuration initiale, il faut prévoir l'un des deux dispositifs suivants, retenus dans l'invention :

- la transmission peut être doublée de manière à commander positivement et en phase la seconde manivelle,
- une deuxième bielle également articulée sur les manivelles mais déphasée par rapport au support du bras porte-balai peut être ajoutée.

L'organisation mécanique retenue dans l'invention présente l'avantage déterminant, et exclusif pour les associations en chaîne fermée, de minimiser les réactions d'inertie sur le balai, pour une cadence de balayage fixée, pour un système d'animation de la bielle oscillante imposé et pour un écart maximal donné de la trajectoire du sommet du balai à une trajectoire circulaire moyenne. Elle présente en outre, des avantages technologiques qui en facilitent la réalisation et qui en garantissent la qualité de fonctionnement.

Pour préciser analytiquement la trajectoire décrite par un point M quelconque du balai, nous choisissons un système d'axes dextrorsum OXYZ, fixe par rapport à la carrosserie, tel que OZ s'identifie à l'axe



d'articulation de la bielle oscillante, OX soit horizontal et O appartienne à l'axe du porte-balai ; nous désignons par :

- E, la longueur des manivelles,
- D, la distance séparant OZ de sa projection p sur le plan défini par les deux axes d'articulation des manivelles sur la bielle oscillante,
- L, la distance moyenne entre le point M et la projection p ( $L = L_{\max}$  si M est le sommet du balai,  $L = L_{\min}$  si M est le point du balai le plus proche de p),
- k, le rapport du rayon de la roue solidaire d'une manivelle, au rayon de la roue fixe (k est affecté du signe positif lorsque la première roue tourne dans le même sens que la bielle oscillante qui matérialise l'entr'axe de la transmission, k est affecté du signe négatif dans le sens contraire, et notamment lorsque les deux roues sont associées par lien flexible - chaîne ou courroie- avec contact intérieur sur ce lien),
- $\kappa$ , l'angle d'oscillation de la bielle par rapport à l'axe OX ( $\kappa = 0$  lorsque la bielle est alignée sur cet axe),
- $\delta$ , l'angle de la manivelle par rapport à ce même axe lorsque  $\kappa = 0$ .

Avec ces conventions, la trajectoire du point M du balai sur le plan OXY est définie, en fonction de l'angle  $\kappa$ , par son affixe  $\zeta = X + iY$  ( $i^2 = -1$ ), telle que :

$$\zeta = (L + iD) \exp(i\kappa) + E \exp[(k+1)\kappa + \delta] = R \exp(i\theta),$$

$\exp$  désignant symboliquement la fonction exponentielle imaginaire, R et  $\theta$  les rayon et angle polaires.

La relation précédente montre clairement que la trajectoire du point M est un arc de -trochoïde d'excentricité E, de rapport k, et de rayon moyen  $R_m$  tel que :

$$R_m^2 = L^2 + D^2 ;$$

cette -trochoïde est entièrement contenue dans la couronne de rayons :

$$R_m - E, R_m + E,$$

et, selon la valeur de k, elle s'appelle :

- épitrochoïde ( $0 < k$ )
- hypotrochoïde ( $-1 < k < 0$ )
- péritrochoïde ( $k < -1$ ).

Rappelons en outre qu'une péritrochoïde de paramètres

$E_p, k_p$  et  $R_{mp}$  est en fait une épitrochoïde de paramètres  $E_e, k_e$  et  $R_{me}$  tels



que :

$$\begin{aligned}
 k_p + k_e + 1 &= 0 \\
 p_{mp} &= E_e \\
 R_{me} &= E_p
 \end{aligned}$$

5 ce qui limite à deux le nombre de types de trajectoires autorisées par le système proposé.

Lorsque la condition suivante est réalisée :

$$R_m < \left| \frac{k+1}{k} \right| E,$$

10 la trajectoire du point M présente des points singuliers (points de rebroussement ou points doubles selon le cas).

Il importe de concevoir le mécanisme objet de l'invention, en vue d'éviter une telle particularité ; en effet, celle-ci impliquerait un mouvement parasite de basculement de la lame du balai sur une partie de son étendue.

15 Pour des valeurs de D, E et K fixées, la restriction qui vient d'être énoncée impose une limite inférieure à la distance  $L_{min}$ .

Pour les pare-brise actuellement utilisés, on cherche habituellement à obtenir, pour le sommet du balai un rayon polaire minimal au voisinage de l'axe OY, un rayon polaire maximal dans les coins supérieurs du pare-brise et des rayons polaires intermédiaires ou minimaux lors de 20 l'inversion du mouvement du balai. Affectons les indices 3, 2, 4, 1 et 5 aux grandeurs R et  $\kappa$  correspondant respectivement à ces cinq positions particulières du balai ; les conditions précédentes s'écrivent dès lors :

$$\begin{aligned}
 R_3 &= R_{min} \\
 R_2 &= R_4 = R_{max} \\
 R_{min} &\leq R_1 < R_{max} \\
 R_{min} &\leq R_5 < R_{max}
 \end{aligned}$$

25 on impose en outre, habituellement, une variation monotone des rayons polaires entre deux positions d'indices successifs.

30 Dans ces conditions, la démarche qui permet de préciser les paramètres de définition du mécanisme d'essuie-glace, est la suivante :

a/ on choisit la valeur de D en fonction des possibilités de fixation du bâti du mécanisme sur la carrosserie (dans la plupart des cas, D sera pris égal à zéro) ;

35 b/ on choisit les valeurs des rayons polaires extrémaux de la trajectoire,



en fonction des dimensions du pare-brise et des conditions de visibilité à satisfaire ;

c/ on déduit des choix précédents, les valeurs de L et de E ;

d/ l'angle d'oscillation de la bielle :  $\kappa_5 - \kappa_1$  étant précisé par le mécanisme d'animation de cette bielle, défini par ailleurs, on impose la valeur de  $\kappa_1$ , c'est-à-dire la position du repos de cette bielle ; généralement, on satisfait à la relation :

$$\kappa_1 + \kappa_5 = \pi$$

qui rend symétrique la surface balayée ; il en résulte dès lors, la valeur de  $\kappa_5$  ;

e/ on choisit les valeurs de  $R_1$  et de  $R_5$  en fonction des dimensions du pare-brise et des conditions de visibilité à satisfaire ;

f/ on déduit de ces valeurs, les grandeurs :

$$\kappa_1 + \delta \text{ et } \kappa_5 + \delta ,$$

aux signes près ;

g/ il résulte des résultats obtenus aux alinéas d et f la valeur de  $(\kappa_5 - \kappa_1)$  définie au signe et à  $2l\pi$  près (l désignant un entier quelconque choisi arbitrairement) ; convenons d'imposer :

$$\kappa_1 < \kappa_5$$

(ce qui revient à choisir l'orientation de OZ), et définissons  $\kappa_1$  dans le domaine :

$$[0, 2\pi] ;$$

si  $(\kappa_5 - \kappa_1)$  est choisi positivement, k et l sont positifs ; dans le cas contraire, k et l sont négatifs ; pour les pare-brise actuels et pour les conditions précédemment énoncées à propos de l'évolution des rayons polaires, on impose en principe :

$$|l| = 1 \text{ ou } 2 ;$$

on obtient alors une valeur de k inférieure, en module, à l'unité ; pour une valeur de |l| choisie arbitrairement, on déduit, selon le signe choisi pour  $(\kappa_5 - \kappa_1)$ , deux quaternes de valeurs de :

$$\kappa_1, \kappa_5, k \text{ et } \delta$$

qui se distinguent par des valeurs opposées de k ; ces quaternes se calculent aisément à partir des résultats des alinéas d et f et des choix effectués selon cet alinéa ; à chacun de ces quaternes, correspond selon le signe de k, une trajectoire hypotrochoïdale ou une trajectoire épi-

AL

trochoïdale ; pour satisfaire à la condition de non existence des points singuliers, il est évident, compte-tenu des remarques précédentes, que la trajectoire hypotrochoïdale permet de minimiser la valeur de  $L_{min}$  et sera, par conséquent, habituellement préférée à la trajectoire épitrochoïdale.

5

□ □ □

Les planches I/3 à III/3 précisent, à titre d'exemple, le plan d'ensemble d'une réalisation particulière conforme à l'invention.

La planche I/3 représente, à échelle réduite, le système d'essuie-glace, à l'exclusion du moteur d'entraînement, du mécanisme  
10 d'animation de la bielle oscillante et du balai.

Les planches II/3 et III/3 sont des coupes selon AA et BB des vue et coupe représentées à la planche I/3.

Le mécanisme figuré sur ces dessins comprend :

- un bâti en forme de double étrier, constitué d'une première partie 1 fixée  
15 .. à la carrosserie et d'une seconde partie 2 démontable pour assurer l'insertion des éléments mobiles du mécanisme,
- une bielle oscillante constituée des deux plaques 3 et 4 assemblées par entretoises et emmanchée sur l'élément de sortie de son mécanisme d'animation par les cannelures 20,
- 20 - les manivelles 5, 6 et 7, 8 articulées d'une part sur la bielle oscillante et d'autre part, sur les axes respectifs 9 et 10,
- un support de bras porte-balai 11, en forme de caisson, articulé sur les axes 9 et 10,
- une transmission par roues dentées, définissant une trajectoire hypotrochoïdale, constituée d'une couronne fixe 12, de deux pignons 13 et 14,  
25 commandant les rotations des manivelles 5 et 7 ; entre cette couronne et chaque pignon, est interposé un système auxiliaire 15 à 17, détaillé selon CC sur la planche I/3 ; ce système assure l'animation hypotrochoïdale et le rattrapage de jeu dans les contacts ; un tel dispositif est recherché  
30 pour réduire le niveau de bruit qui se manifeste habituellement dans les transmissions par roues dentées soumises à des inversions périodiques de sens de rotation.

Le système de rattrapage de jeu préconisé est constitué des deux roues 15 et 16, à denture faiblement conique. Ces roues sont asso-  
35 ciées par l'élément déformable 17 qui assure la transmission du couple

DL of

entr'elles, tout en les repoussant axialement à fond de dentures des couronne 12 et pignon 13.

Sur le support du bras porte-balai 11 est fixé par deux vis 19, le porte-balai 18. Le balai est appliqué sur le pare-brise grâce à la réalisation articulée de ce porte-balai, avec interposition d'un élément élastique selon une disposition classique.

L'intérêt essentiel de l'organisation mécanique qui vient d'être présentée, réside dans la qualité du guidage du balai dans son mouvement trochoïdal. Ceci résulte d'une part de la conception du système de guidage en chaîne fermée et d'autre part du doublement des éléments strictement nécessaires à sa réalisation (manivelles, bielle oscillante et articulations sur le bâti en forme d'étrier).

Il est évident que cette réalisation particulière peut faire l'objet de variantes qui conservent les qualités précédemment énoncées et qui restent dans le cadre de l'invention. On peut notamment citer :

- une modification de la forme du bâti ou de son assemblage sur la carrosserie,
- un autre système de rattrapage de jeu dans la transmission,
- son remplacement par un pignon unique engrénant avec la couronne et le pignon associé à la manivelle,
- l'utilisation d'une transmission par lien flexible (courroie, chaîne, cable), avec ou sans tendeurs,
- le déplacement de la transmission du côté opposé à l'assemblage du bâti sur la carrosserie,
- une liaison au mécanisme d'animation de la bielle oscillante de type quelconque (par exemple : assemblage POLYGON, joint de transmission et notamment joint d'OLDEAM,...),
- une forme différente pour le support du bras porte-balai,
- un autre moyen de fixation du porte-balai sur son support, en particulier un assemblage de ces deux éléments par dentelures,
- l'utilisation partielle de rotules dans le mécanisme au lieu de liaisons rotoïdes, en vue de réduire l'hyperstaticité interne.

Il importe de remarquer en outre, que le système représenté aux planches I/3 à III/3 est susceptible d'être simplifié en vue de son utilisation avec des pare-brise de dimensions réduites et lorsque les

*JAL*

efforts transmis par le mécanisme sont modérés. Cette simplification consiste à utiliser un bâti qui n'entoure pas le mécanisme et à supprimer éventuellement les bielles 6, 8 ainsi que la plaque 4. Une telle modification reste, bien entendu, conforme à l'invention.

*g AL*

## RE V E N D I C A T I O N S

1° - Système d'essuie-glace destiné notamment aux véhicules automobiles, ne comportant qu'un seul support de porte-balai, et imposant une trajectoire non circulaire à l'un quelconque des points du ou des balai(s) articulé(s) sur ce support. Ce système est caractérisé par  
5 l'association en chaîne cinématique fermée, d'une bielle oscillante autour d'un axe fixe, d'un support de bras porte-balai et de deux manivelles de longueur identique, articulées sur cette bielle et sur ce support. Le mouvement de la bielle est transmis à partir du moteur d'entraînement par un système quelconque de création de mouvement alter-  
10 natif, généralement connu, et notamment par un mécanisme à six barres du type STEPHENSON, l'élément de sortie de ce mécanisme étant assemblé par un dispositif quelconque avec l'articulation de la bielle sur la carrosserie. Le mouvement des manivelles est imposé par une transmission par engrenages à trois roues dentées d'entr'axes liés à la bielle, la  
15 roue centrale est fixe et centrée sur l'axe d'articulation de la bielle, les deux autres roues sont solidaires des manivelles.

2° - Système d'essuie-glace conforme à la revendication 1, mais dans lequel deux roues dentées intermédiaires, d'axes fixés à la bielle sont interposées entre la roue centrale et les deux autres roues.

20 3° - Système d'essuie-glace conforme à la revendication 2, mais dans lequel chaque roue dentée intermédiaire est remplacée par un système de rattrapage de jeu constitué de deux roues à denture faiblement conique ; ces roues sont associées par un élément déformable interposé entr'elles, qui assure la transmission du couple de l'une à l'autre  
25 roue, tout en les repoussant axialement à fond de dentures des roues avec lesquelles elles sont en contact.

4° - Système d'essuie-glace conforme à la revendication 3, mais dans lequel le système de rattrapage de jeu est de type différent, généralement connu.

30 5° - Système d'essuie-glace conforme aux revendications 1 et 2, mais dans lequel la transmission par engrenage est remplacée par une transmission par lien flexible.

9  
AL



6° - Système d'essuie-glace conforme à la revendication 5, mais dans lequel la transmission est complétée par un ou deux tendeurs du lien flexible.

5 6, mais dans lequel la transmission ne commande que la rotation de l'une des deux manivelles, les roues correspondant à la commande supprimée étant inexistantes ; le support du bras porte-balai est alors doublé d'une bielle secondaire articulée comme lui sur les manivelles, mais décalée angulairement.

10 7, mais dans lequel le support du bras porte-balai est contenu à l'intérieur de la bielle oscillante, deux manivelles supplémentaires, parallèles aux premières étant interposées entre ces deux éléments.

15 9° - Système d'essuie-glace conforme à la revendication 8, mais dans lequel la bielle oscillante est guidée en rotation par une deuxième liaison rotoïde.

10° - Système d'essuie-glace conforme à la revendication 9, mais dans lequel la transmission est localisée au voisinage de la seconde liaison rotoïde de la bielle.

20 11° - Système d'essuie-glace conforme aux revendications 1 à 10, mais dans lequel le porte-balai est fixé sur son support par assemblage fileté.

12° - Système d'essuie-glace conforme aux revendications 1 à 10, mais dans lequel le porte-balai est assemblé sur son support par dentelures.

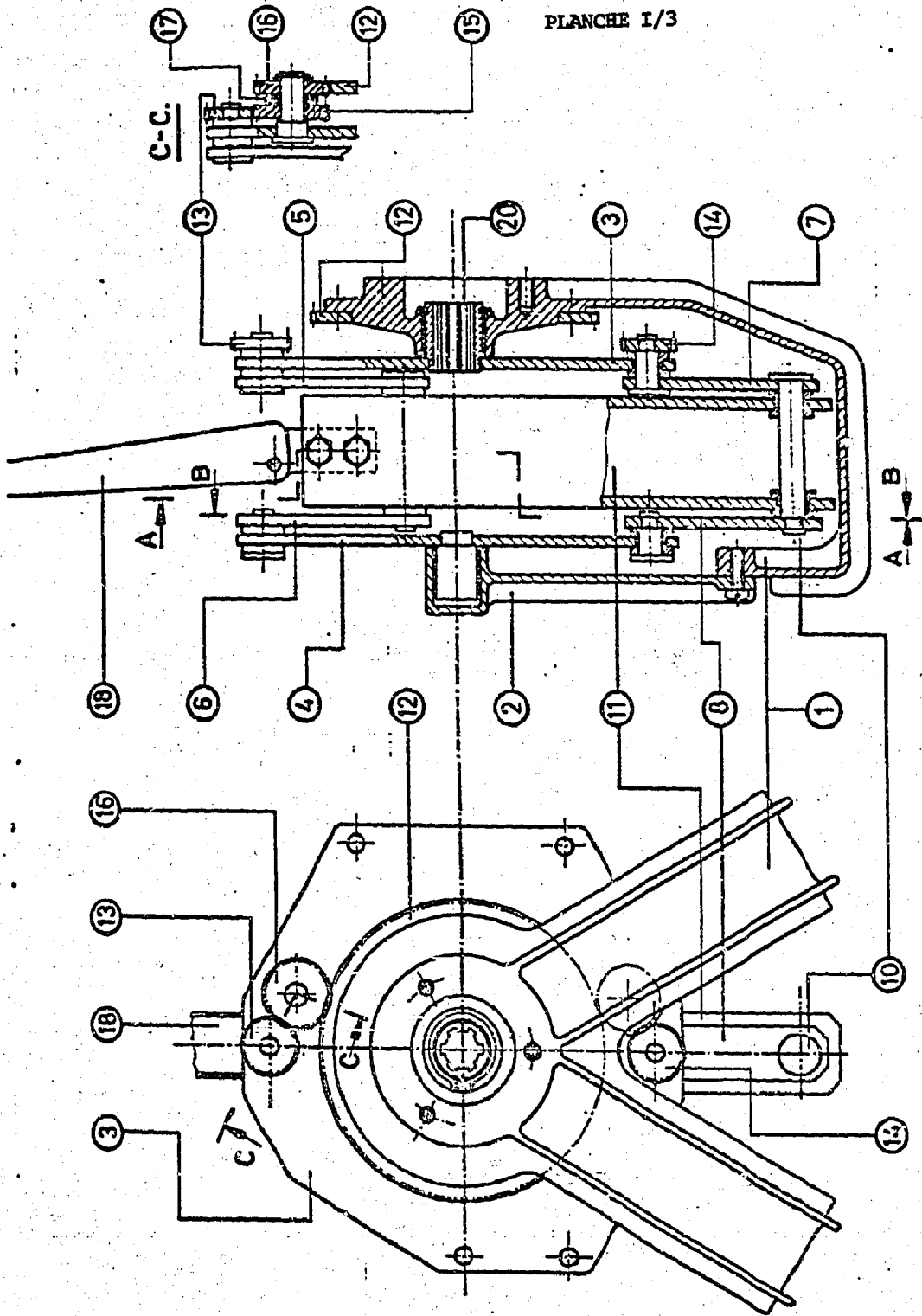
25 13° - Système d'essuie-glace conforme aux revendications 1 à 12, mais dans lequel certaines liaisons rotoïdes entr'éléments du mécanisme sont remplacées par des rotules, en vue de réduire l'hyperstaticité interne.

PCMMEROEUL, le 16 Octobre 1979

J.M. FLAMME

A. LEROY

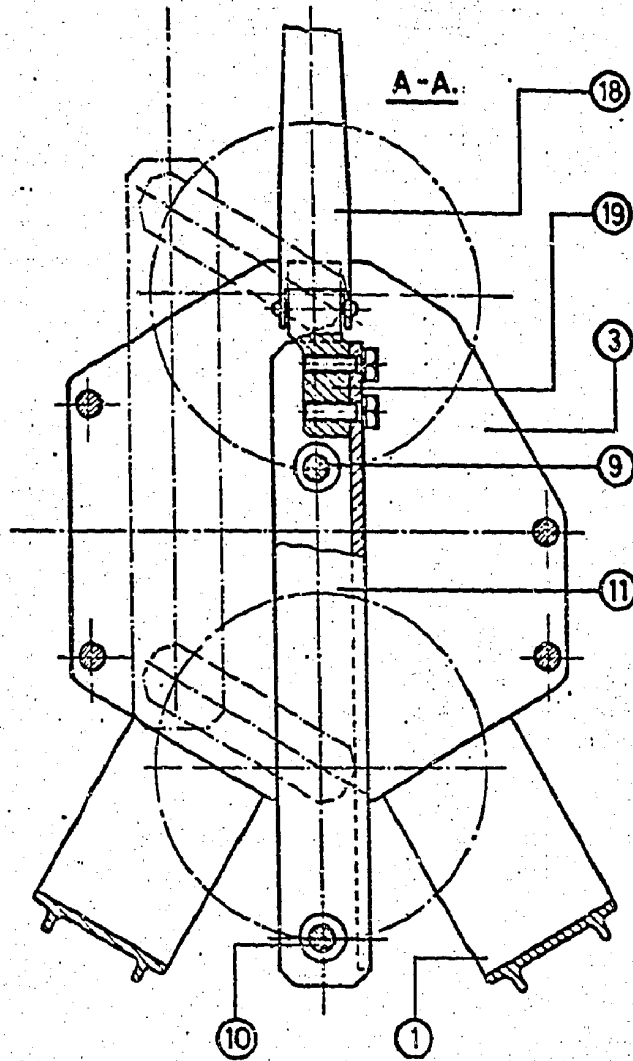
PLANCHE I/3



le 16 Octobre 1979

J.M. FLAMME  
*J.M. Flamme*

A. LEROY  
*A. Leroy*

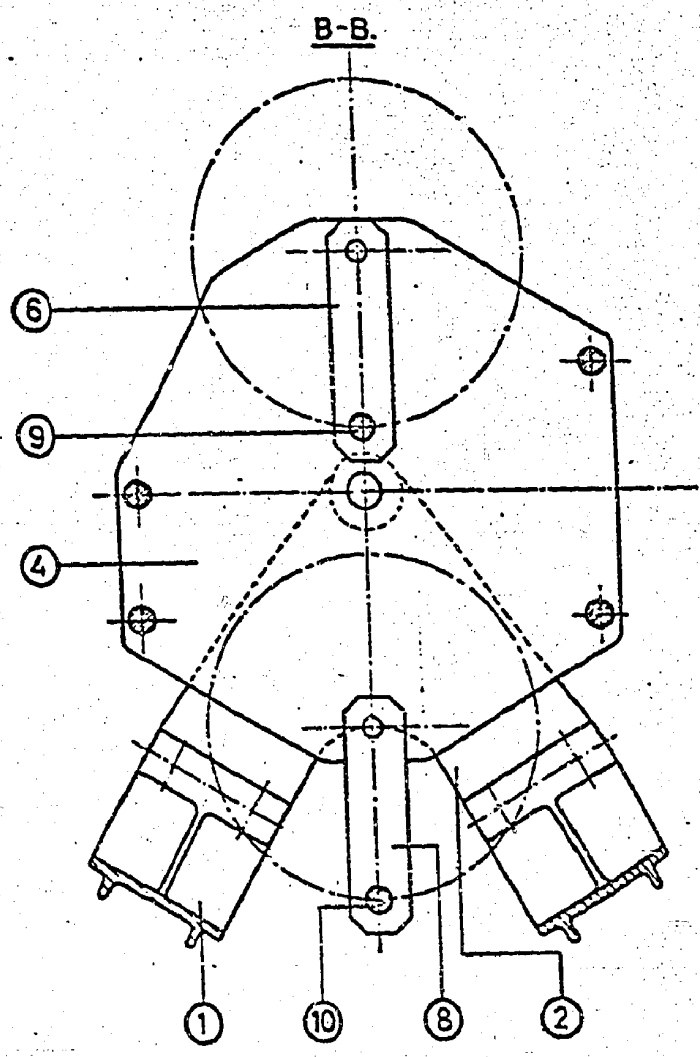


Le 16 octobre 1979

J.M. FLAMME

A. LEROY

PLANCHE III/3



Le 16 Octobre 1979

J.M. FLAMME

A. LEROY