

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

1^{re} PUBLICATION

- ②2 Date de dépôt 5 juillet 1973, à 16 h 11 mn.
④1 Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — «Listes» n. 6 du 8-2-1974.
- ⑤1 Classification internationale (Int. Cl.) G 06 g 1/08; G 06 g 1/12.
- ⑦1 Déposant : RIEHLE Harald, résidant en République Fédérale d'Allemagne.
- ⑦3 Titulaire : *Idem* ⑦1
- ⑦4 Mandataire : Alain Casalonga, 8, avenue Percier, 75008 Paris.
- ⑤4 Instrument de calcul perfectionné.
- ⑦2 Invention de :
- ③3 ③2 ③1 Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée en République Fédérale d'Allemagne
le 6 juillet 1972, n. P 22 33 134.6 au nom du demandeur.*

La présente invention se rapporte à un instrument de calcul du type "cercle à calcul", comportant au moins trois porte-échelle annulaires, situés de façon concentrique les uns dans les autres, ces porte-échelle étant disposés de manière à pouvoir
5 être tournés coaxialement les uns par rapport aux autres et de manière que leurs surfaces portant les échelles forment ensemble une surface plane, les porte-échelle montés en rotation sur une plaque de base étant accouplés les uns avec les autres par un train planétaire dont au moins un porte-planétaire et un porte-satellite
10 sont formés chaque fois par des porte-échelle.

Dans un instrument de calcul de ce type, décrit dans le brevet R.F.A. n° 882 151, la plaque de base présente, le long de son pourtour extérieur, un bord continu qui porte une plaque de recouvrement solidaire dans laquelle est prévue une fenêtre de lecture en
15 dessous de laquelle passent trois échelles logarithmiques associées qui sont disposées sur des porte-échelle annulaires correspondants. Ces porte-échelle sont réalisés sous la forme d'anneaux séparés qui peuvent être imprimés à plat et sont ensuite reliés à l'aide de vis à tête noyée aux parties correspondantes du train planétaire. Un
20 tel mode de réalisation implique une fabrication coûteuse; en outre, l'agencement d'une fenêtre de lecture pourvue d'un repère fixe ne permet pas de déplacer ce repère le long des échelles, comme cela serait désirable pour faciliter le calcul.

La présente invention vise à réaliser un instrument de
25 calcul du type décrit ci-dessus qui se distingue par le fait que l'opération de calcul peut être mieux observée, que sa structure est simple et que sa fabrication est particulièrement avantageuse.

Selon l'invention, on obtient ce résultat par un instrument de calcul caractérisé par le fait que les surfaces portant les
30 échelles sont formées directement sur les porte-échelle et sont complètement recouvertes par des curseurs annulaires en un matériau transparent, disposé de façon concentrique les uns dans les autres et portant chacun au moins un repère de lecture, ces curseurs étant montés en rotation libre et de façon imperdable.

35 Du fait que les surfaces portant les échelles sont formées directement sur les porte-échelle, la fabrication se trouve sensiblement simplifiée, tandis que les curseurs en matériau transparent, montés en rotation libre, assurent une parfaite observation de l'ensemble des échelles et permettent, en outre, un réglage aisé
40 de leurs repères de lecture par rapport aux échelles, en fonction de

l'opération de calcul à effectuer. A cela s'ajoute que les curseurs recouvrent complètement les échelles normalement imprimées, de sorte qu'un endommagement des échelles en cours d'utilisation est exclu.

5 Bien que les échelles puissent être graduées en fonction de l'opération de calcul à effectuer, il est prévu, suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, que les trois porte-échelle portent respectivement des échelles logarithmiques associées parmi lesquelles l'échelle médiane est inscrite à une échelle réduite de
10 moitié par rapport à celle des deux échelles qui la délimitent à l'intérieur et à l'extérieur et l'échelle délimitant l'échelle médiane à l'intérieur ou à l'extérieur est inscrite dans le sens contraire à celui de l'échelle médiane, que le rapport du train planétaire est choisi de manière que le porte-échelle médian soit
15 mobile à la moitié de la vitesse et dans le même sens que le porte-échelle intérieur entraîné, et qu'un curseur porte au moins un repère de lecture s'étendant suivant une ligne radiale en recouvrant au moins deux échelles voisines.

Grâce à ce mode de réalisation et d'agencement des
20 échelles logarithmiques, on obtient, en combinaison avec la transmission choisie du train planétaire, un effet dit d'entraînement, ce qui signifie que, par exemple lors de la multiplication de deux facteurs, le résultat de la multiplication apparaît conjointement avec ces deux facteurs sur une unique ligne radiale sur laquelle
25 le repère de lecture du curseur associé peut être réglé sans difficulté. Cela est donc contraire aux conditions telles qu'elles se présentent, par exemple, pour les règles à calcul rectilignes usuelles comportant une réglette déplaçable longitudinalement. En effet, sur de telles règles à calcul, on amène un point de l'échel-
30 le logarithmique de la réglette en face d'un point de l'échelle logarithmique de la règle correspondant à l'un des facteurs à multiplier, tandis que la lecture du résultat de la multiplication s'effectue en un point de l'échelle logarithmique de la règle située en face du point de l'échelle logarithmique de la réglette
35 correspondant au deuxième facteur à multiplier. Cela signifie que les opérations de réglage et de lecture doivent être faites en deux endroits différents des échelles, lesquels sont distants l'un de l'autre, tandis qu'avec l'instrument conforme à l'invention, le réglage des facteurs et la lecture du résultat d'une telle
40 opération de calcul s'effectue toujours le long d'une unique ligne

radiale.

Il est avantageux que la plaque de base porte des nervures annulaires en relief sur lesquelles des porte-échelle sont guidés radialement et appuyés axialement. En outre, au moins l'un des
5 porte-échelle peut comporter des nervures d'appui par lesquelles il s'appuie axialement contre la plaque de base.

Grâce à cet appui axial des porte-échelle, ces derniers peuvent être imprimés d'une manière simple sur la surface portant la ou les échelles, du fait que les nervures d'appui supportent la
10 pression produite lors de l'impression.

Pour obtenir d'une manière simple un guidage et un maintien parfaits des porte-échelle, il est avantageux que le porte-échelle annulaire médian présente, le long de ses surfaces périphériques, des rebords annulaires coopérant avec les porte-échelle contigus,
15 rebords au moyen desquels il est guidé radialement par rapport aux porte-échelle contigus et est relié axialement de façon imperdable à la plaque de base. En outre, il est avantageux que le porte-échelle annulaire extérieur soit relié à la plaque de base par un anneau profilé en U, faisant le tour de ladite plaque de base.
20 Cet anneau peut être constitué par un matériau élastique, de sorte que lors du montage de l'appareil, il peut être posé d'une manière simple par déformation élastique. En outre, l'un des curseurs peut être monté en rotation dans ledit anneau.

Finalement, il est avantageux que le porte-échelle inté-
25 rieur porte un curseur annulaire monté en rotation sur un moyeu, ledit moyeu étant avantageusement formé sur un bouton tournant relié de façon imperdable au porte-échelle. Cette liaison peut être conçue de telle façon que le bouton tournant comporte des crochets s'engageant dans des trous du porte-échelle, de sorte que lors du montage,
30 il suffise de placer le bouton tournant sur le porte-échelle de façon que les crochets pénètrent dans les trous.

Pour étendre les possibilités d'utilisation de l'instrument de calcul conforme à l'invention, il est avantageux que la plaque de base présente, sur le côté arrière, une surface plane
35 portant des échelles auxquelles est associé un disque monté en rotation et portant des échelles et/ou un repère de lecture.

Ce mode de réalisation permet d'opérer aussi bien sur le côté avant que sur le côté arrière de l'appareil de calcul des opérations de calcul ou de lecture, il est même concevable d'éta-
40 blir une relation réciproque entre les échelles se trouvant sur le

côté avant et celles se trouvant sur le côté arrière.

Le disque peut avantageusement être monté en rotation dans l'anneau profilé précité et il est également concevable de faire en sorte que le disque présente au moins une fenêtre de lecture associée à une échelle de la plaque de base et comportant un repère de lecture.

Pour faciliter la lecture des résultats des calculs ou autres opérations réglés sur les différentes échelles, il est avantageux que l'appareil de calcul présente sur le côté arrière un curseur transparent, monté en rotation, recouvrant au moins partiellement le disque et portant un repère de lecture.

Le dessin annexé représente plusieurs exemples de réalisation non limitatifs de l'objet de l'invention; sur ce dessin:

la figure 1 est une vue en plan d'un exemple de réalisation de l'instrument de calcul conforme à l'invention;

la figure 2 est une coupe suivant II-II de la figure 1, à plus grande échelle;

la figure 3 est une coupe correspondant à celle de la figure 2 d'un autre exemple de réalisation de l'instrument de calcul conforme à l'invention;

la figure 4 est une vue sur le côté arrière de l'instrument de calcul de la figure 3.

L'instrument de calcul représenté sur le dessin comporte trois porte-échelle 1, 2, 3 annulaires, situés de façon concentrique les uns dans les autres, pouvant être tournés de façon coaxiale les uns par rapport aux autres autour d'un axe de rotation référencé 4, et dont les surfaces 1a, 2a, 3a portant les échelles sont disposées de manière à former ensemble une surface plane, comme cela apparaît en particulier sur la figure 2. Les porte-échelle 1, 2 et 3 sont montés en rotation sur une plaque de base circulaire 5 et sont accouplés les uns avec les autres par un train planétaire. Ce train planétaire comporte plusieurs satellites 6 répartis de façon symétrique et réalisé sous la forme de roues dentées à gradins dont une seule est visible sur la figure 2 et qui se trouvent en prise, d'une part avec une couronne dentée 7 solidaire de la plaque de base 5 et d'autre part avec une couronne dentée 8 formée sur le porte-échelle 1. Les satellites 6 sont chacun montés en rotation libre sur un tourillon 9 qui est réalisé d'une seule pièce avec le porte-échelle 2 en faisant saillie vers le bas. Le porte-échelle 2 constitue ainsi le porte-satellites, tandis que le

porte-échelle 1 forme un planétaire du train planétaire décrit.

Sur la plaque de base 5 sont formées des nervures annulaires 10, 11, 12 en relief sur lesquelles les porte-échelle 3, 2 et 1 sont guidés radialement et sont appuyés axialement de la manière visible sur la figure 2. En outre, des nervures d'appui 13, 14 (figure 2) sont également formées sur les porte-échelle 3, 1, lesdites nervures s'étendant jusque sur la plaque de base 5 et assurant un appui axial supplémentaire à ces porte-échelle. Les tourillons 9 des satellites 6 agissent également en temps qu'éléments d'appui axial pour le porte-échelle 2.

Le porte-échelle 2 annulaire médian comporte, le long de ces deux surfaces périphériques, des rebords annulaires 15, 16 qui coopèrent avec des rebords annulaires 17, 18 correspondants des deux porte-échelle 1, 3 contigus, de sorte que le porte-échelle médian 2 est d'une part guidé radialement et est d'autre part relié axialement de façon imperdable à la plaque de base 5.

Les surfaces 1a, 2a, 3a portant les échelles sont formées directement sur les porte-échelle 1, 2 et 3 et sont complètement recouvertes, comme le montre surtout la figure 2, par des curseurs 21, 22 annulaires, constitués par un matériau transparent, situés de façon concentrique l'un dans l'autre et portant chacun au moins un repère de lecture 19, 20 (figure 1). Les deux curseurs 21, 22 sont montés en rotation libre et de façon imperdable, et le curseur extérieur 22 comporte un rebord annulaire 23 mobile en rotation en dessous d'une aile d'un anneau 24 ayant essentiellement un profil en U, cet anneau étant constitué par un matériau élastiquement déformable et constituant une délimitation périphérique frontale de l'instrument de calcul. Le porte-échelle 3 extérieur est relié rigidement à la plaque de base 5, par exemple par collage. Il comporte une nervure périphérique 25 par laquelle l'anneau 24 est positionné. Le porte-échelle 1 intérieur porte un moyeu 26 sur lequel est monté en rotation le curseur intérieur 21. Le moyeu 26 est formé sur un bouton tournant 27 qui est relié de façon imperdable au porte-échelle 1. A cet effet, le bouton tournant 27 est muni de crochets 28 qui s'engagent avec effet d'encliquetage dans des trous associés correspondants 29 du porte-échelle 1.

Le porte-échelle 1 intérieur est à son tour monté en rotation sur la plaque de base 1 au moyen d'un rivet tubulaire 30 inséré dans une ouverture centrale correspondante de la plaque de base 5.

Les deux curseurs transparents 21, 22 présentent, comme le montre la figure 2, un profil légèrement cunéiforme et sont disposés de manière que leurs bords de faible épaisseur de paroi soient tournés l'un vers l'autre.

5 Les surfaces 1a, 2a, 3a portant les échelles de l'instrument de calcul sont pourvues, dans le mode de réalisation représenté, de la manière visible sur la figure 1, d'échelles à graduation logarithmique référencées respectivement 1b, 2b, 3b. Ces échelles sont portées sur lesdites surfaces de la manière décrite ci-après.

10 L'échelle médiane 2b est inscrite à une échelle réduite de moitié par rapport à celle des deux échelles 1b et 3b qui la délimitent à l'intérieur et à l'extérieur; en outre, l'échelle 1b délimitant vers l'intérieur l'échelle médiane 2b est inscrite dans le sens contraire à celui de l'échelle médiane 2b. Par ailleurs, 15 le rapport du train planétaire 6, 7, 8 est choisi de manière que le porte-échelle médian 2 soit mobile à la moitié de la vitesse et dans le même sens que le porte-échelle intérieur 1 entraîné, la rotation du porte-échelle 1 intérieur étant assurée au moyen du bouton tournant 27.

20 Grâce à cet agencement, il est assuré, par exemple dans le cas d'une multiplication, que les deux facteurs à multiplier l'un par l'autre et le résultat de la multiplication apparaissent les uns au-dessus des autres sur une même ligne radiale sur laquelle le repère de lecture associé 20 peut être réglé de façon simple par 25 rotation correspondante du curseur 22. Dans l'agencement des échelles selon la figure 1, cette lecture peut se faire par exemple en 31 pour la multiplication $2 \times 2 = 4$.

Les repères de lecture 19 du curseur intérieur 21 sont associés à l'échelle 1b et à une autre échelle 33 qui est disposée de 30 façon supplémentaire sur le porte-échelle intérieur 1 et qui permet d'opérer de façon simple la conversion de monnaies étrangères en monnaie nationale. A cet effet, il suffit de régler le repère de lecture intérieure 19 sur le trait de la graduation de l'échelle 33 correspondant à la monnaie étrangère, après quoi on fait tourner 35 le porte-échelle intérieur 1 jusqu'à ce que le repère de lecture 19 qui participe à la rotation coïncide avec le point de l'échelle 2b indiquant le nombre des unités de monnaie étrangère, le résultat de la conversion étant lu sur la même ligne radiale, sur laquelle se trouve le repère de lecture 19, sur l'échelle extérieure 3b.

40 En dehors des modes de réalisation décrits des échelles,

on peut évidemment prévoir aussi d'autres graduations d'échelles, en fonction des opérations de calcul à effectuer.

Toutes les parties de l'instrument de calcul conforme à l'invention sont fabriquées en matière plastique et, comme déjà mentionné, les échelles sont inscrites par impression sur les porte-échelle.

Tandis que dans le mode de réalisation suivant les figures 1 et 2, le côté arrière de la plaque de base 5 n'est pas conformé de façon particulière, ce côté arrière libre de la plaque de base peut être utilisé pour accroître les possibilités d'application de l'instrument de calcul conforme à l'invention. Cela peut être réalisé, comme représenté sur les figures 3 et 4, de la manière décrite ci-après.

L'instrument de calcul représenté sur ces figures correspond essentiellement à celui des figures 1 et 2. La plaque de base 5 comporte, sur son côté arrière, une surface plane 40 qui, dans l'exemple de réalisation suivant les figures 3 et 4, porte deux échelles référencées 41 et 42. Aux échelles 41 et 42 est associé un disque 43 monté en rotation, ce disque portant une échelle 44 coopérant avec l'échelle 42. Le disque 43 qui est partiellement transparent est monté en rotation par son bord périphérique dans l'anneau 24 profilé en U, qui comporte à cet effet un rebord annulaire 24a passant sur le bord du disque 43. En outre, le disque 43 est pourvu d'une fenêtre de lecture 45 à laquelle est associé un repère de lecture 46 qui coopère avec l'échelle 41, laquelle est visible à travers la fenêtre de lecture 45 et est inscrite sur la surface 40 de la plaque de base 5.

Finalement, un curseur 47 en un matériau transparent, monté en rotation, est associé aux échelles 42, 44 sur le côté arrière de l'instrument, ce curseur 47 comportant un repère de lecture 48 et étant monté en rotation sur le rivet tubulaire 30. Le curseur 47 facilite la lecture des résultats des calculs effectués par la coopération des deux échelles 42, 44.

REVENDICATIONS

1. Instrument de calcul comportant au moins trois porte-échelle annulaires, situé de façon concentrique les uns dans les autres et disposés de manière à pouvoir être tournés
5 coaxialement les uns par rapport aux autres et de manière que leurs surfaces portant les échelles forment ensemble une surface plane, les porte-échelle montés en rotation sur une plaque de base étant accouplés les uns avec les autres par un train planétaire dont au moins un porte-planétaire et un porte-satellite sont constitués
10 chaque fois par des porte-échelle, caractérisé par le fait que les surfaces portant les échelles sont formées directement sur les porte-échelle et sont recouvertes complètement par des curseurs annulaires réalisés en un matériau transparent, situés de façon concentrique les uns dans les autres et portant chacun au moins un
15 repère de lecture, lesdits curseurs étant montés en rotation libre et de façon imperdable.

2. Instrument de calcul suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que les porte-échelle portent des échelles logarithmiques associées parmi lesquelles l'échelle médiane est
20 inscrite à une échelle réduite de moitié par rapport à celle des deux échelles qui la délimitent à l'intérieur et à l'extérieur et l'échelle délimitant l'échelle médiane à l'intérieur ou à l'extérieur est inscrite dans le sens contraire à celui de l'échelle médiane, que le rapport du train planétaire est choisi de manière
25 que le porte-échelle médian tourne à la moitié de la vitesse et dans le même sens que le porte-échelle intérieur entraîné, et qu'un curseur porte au moins un repère de lecture recouvrant deux échelles voisines et s'étendant suivant une ligne radiale.

3. Instrument de calcul suivant la revendication 1 ou
30 2, caractérisé par le fait que la plaque de base porte des nervures annulaires en relief sur lesquelles les porte-échelle sont guidés radialement et sont appuyés axialement.

4. Instrument de calcul suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que sur au
35 moins un porte-échelle sont formées des nervures d'appui par lesquelles ce porte-échelle s'appuie axialement contre la plaque de base.

5. Instrument de calcul suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le porte-
40 échelle annulaire médian présente, le long de ses surfaces périphé-

riques, des rebords annulaires coopérant avec les porte-échelle contigus, grâce auxquels il est guidé radialement par rapport aux porte-échelle contigus et est relié axialement de façon imperdable à la plaque de base.

6. Instrument de calcul suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le porte-échelle annulaire extérieur est relié à la plaque de base par un anneau périphérique à profil en U.

7. Instrument de calcul suivant la revendication 6, caractérisé par le fait que ledit anneau est constitué par un matériau élastique.

8. Instrument de calcul suivant la revendication 6 ou 7, caractérisé par le fait que l'un des curseurs est monté en rotation dans ledit anneau.

9. Instrument de calcul suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que le porte-échelle intérieur porte un curseur de forme annulaire, monté en rotation sur un moyeu.

10. Instrument de calcul suivant la revendication 9, caractérisé par le fait que ledit moyeu est formé sur un bouton tournant qui est relié de façon imperdable au porte-échelle intérieur.

11. Instrument de calcul suivant la revendication 10, caractérisé par le fait que le bouton tournant comporte des crochets pénétrant dans des trous de porte-échelle intérieur.

12. Instrument de calcul suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les curseurs présentent un profil cunéiforme et sont disposés de manière que leurs parties de plus faible épaisseur de paroi soient tournées l'une vers l'autre.

13. Instrument de calcul suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que la plaque de base présente, sur son côté arrière, une surface plane portant des échelles auxquelles est associé un disque monté en rotation et pourvu d'échelles et/ou d'un repère de lecture.

14. Instrument de calcul suivant les revendications 6 et 13, caractérisé par le fait que ledit disque est monté en rotation dans ledit anneau profilé.

15. Instrument de calcul suivant la revendication 13 ou 14, caractérisé par le fait que ledit disque présente au moins une

fenêtre de lecture associée à une échelle de la plaque de base et comportant un repère de lecture.

16. Instrument de calcul suivant l'une quelconque des revendications 13 à 15, caractérisé par le fait qu'il comporte, sur le côté arrière de la plaque de base, un curseur transparent monté en rotation, recouvrant au moins partiellement ledit disque et présentant un repère de lecture.

