



Pivot recentrable adapté à une variété de cercles à calculer

M. MAURICE EL-MILICK résidant en France (Seine).

Demandé le 14 novembre 1949, à 16^h 10^m, à Paris.

Délivré le 6 février 1952. — Publié le 5 mai 1952.

La présente invention consiste en un dispositif qui a pour objet d'installer avec exactitude le pivot central d'un cadran sans nécessiter un pointage du centre ou un perçage trop précis.

Elle se reconnaît à la présence simultanée d'une paroi à trou, traversée en ce trou par une vis ordinaire, cette vis complétée d'un écrou. L'écrou serré à bloc fait des trois pièces un tout aux conditions suivantes qui en déterminent l'individualité :

a. Quelle que soit la destination de la paroi, et son trou n'étant pas nécessairement circulaire, calibré ou localisé, la tige de vis évolue librement et en tous sens dans l'étendue de ce trou;

b. L'écrou n'est serré qu'après avoir trouvé, dans le champ qui entoure ce trou, l'emplacement qui lui est assigné à l'avance.

Cet emplacement peut être déterminé par un contour, figuré sur la paroi, que viendrait recouvrir exactement le contour de base de l'écrou; il peut être déterminé par une visée à l'œil nu amenant l'écrou dans un alignement donné; il peut être déterminé par un guidage mécanique portant l'écrou sur une zone choisie ou une zone choisie sous l'écrou. Ce mécanisme de guidage a pour schéma la figure 1, subséquemment la figure 2, dont voici une légende :

A'A est la coupe d'une plaque qui sert de table d'appui à la paroi B'B, cette paroi ayant à être bloquée, après réglage, entre la tête de vis C et son écrou D. Un espace E est laissé entre la tige de la vis et le bord du trou qu'elle traverse. Le diamètre de ce trou ne doit pas être supérieur à la demi-somme des diamètres de la tête de vis et de sa tige filetée.

Une barre filetée F'F, manœuvrée en F par un levier G, chemine dans un taraudage H pratiqué dans la masse de la plaque A ou dans une masse solidaire d'elle. Vissée à fond, elle coince la tête de vis C dans la cavité où elle repose, comme le ferait la mâchoire d'un étau. La face interne de cette vis (côté tige) est coplanaire de la face supérieure de la plaque A.

Plaque A et vis C momentanément solidaires l'une de l'autre, B et D sont laissés flottants. Soit

à la main, soit à l'outil, B est promenée lentement dans la mesure que lui laisse son trou E jusqu'à voir l'écrou D, qui l'effleure seulement, entrer dans le contour qui lui est préparé. Cette position trouvée, D est serré dessus, de préférence avec un tournevis. Un retour de la barre F libère C; et l'ensemble B-C-D, devenu un tout, se trouve prêt à servir.

Le montage A-F-G, ici auxiliaire de réglage, peut être accessoirement incorporé à l'ensemble B-D, sous réserve des transformations qui suivent. Cela rendrait immédiate une nouvelle mise au point de l'écrou D, au cas où la première se serait altérée.

A cet effet (fig. 2), la tête de vis C est traversée diamétralement d'un taraudage dans lequel tourne une tige filetée I. Cette tige est prisonnière d'un châssis J qui, entre une rondelle *r* et une goupille *g*, lui interdit toute translation.

A un niveau inférieur, ce châssis J (fig. 3) est traversé à son tour d'un taraudage, orthogonal du premier, dans lequel tourne une tige filetée K. Cette tige est prisonnière de deux coussinets T'T (fig. 4) attachés à la masse de l'instrument B'B qui, entre *r'* et *g'*, lui interdisent toute translation aussi.

I et K portent une fente pour tournevis à leurs extrémités; elles peuvent cependant se prolonger et finir par un bouton propre qui les commande directement.

Soit au tournevis, soit au bouton, manœuvrant K d'un côté, I d'un autre, on obtient sur deux dimensions un déplacement de C, donc de sa propre tige, donc de l'écrou D, sur toute l'étendue du trou E.

L'écrou D, étant pris cylindrique, peut servir de pivot à tout ce qui aurait à décrire un cercle sur la paroi B. Réciproquement, si sur cette paroi sont décrits deux cercles concentriques dont l'enveloppé contournerait exactement la base du cylindre D, l'axe de ce cylindre se trouvera au centre des deux cercles parce que :

LEMME, on admet qu'un solide de révolution entièrement exécuté au tour (décolletage de précision) est une pièce d'axe absolu et sections circulaires, si ces sections sont normales à l'axe. On admet donc qu'une de ces sections, appliquée à un

gabarit conforme et préliminairement centré, aura son centre, quoique fictif, dans le centre de ce gabarit.

Il n'est pas nécessaire que le taraudage de l'écrou D ait son axe dans l'axe de l'écrou, mais il est indispensable qu'il lui soit parallèle, à condition que le serrage se fasse par la tête de vis, D et B demeurant immobiles. Il n'est pas nécessaire que la vis C soit pleine, elle peut n'être qu'un tube. Cette tolérance sera mise à profit plus loin.

Une première application du « pivot recentrable » est dans un cercle à calcul simplifié comme suit.

B'B (fig. 5) est un disque matériel présentant sur le pourtour une division logarithmique. Indispensablement, il présente aussi, non le centre de cette division, mais un cercle, centré sur ce centre, dont le diamètre dépasse d'aussi peu que possible le diamètre de l'écrou D.

Cet écrou est serré sur ce cercle. Une rondelle d'acier mince L empêche la tête de vis C de s'incruster dans le disque pendant le serrage ou de l'accrocher par un de ses angles, faisant risquer un calage prématuré de l'axe ou, au contraire, son décalage inopiné, d'après point d'appui latéral.

b'b est un disque transparent, rigide mais le plus mince possible, de diamètre égal au diamètre de B. Constamment appliqué sur B, il tourne dans le pivot D. Son trou central, qui sous peine de rejet doit conserver un contact absolu avec D, est protégé par un bourrelet métallique *c*, serti à bloc, qui, lui, tourne à frottement gras sur D. Un contre-écrou *f* empêche *b* de ressortir par accident.

Sur un tel disque, une multiplication de 2 par 3 s'effectue comme suit :

Avec un stylo ou un crayon ordinaire, de préférence rouge si les graduations sont noires, on fait au transparent un point sur le 1 logarithmique, un point sur 2. On tourne le transparent jusqu'à amener son point 1 sur 3 : le point 2 s'arrête de lui-même sur 6, qui est le produit cherché. Les deux points de crayon sont effacés aussitôt.

Le bourrelet *c*, sommairement schématisé par une coupe d'œillet, n'est en réalité qu'une vis à écrou évidée en tube, ce que prévu quelques alinéas plus haut. Ce tube (fig. 6), parfaitement cylindrique, épouse exactement le cylindre D. Entre le rebord *c*, qui aurait fait tête de vis, et l'écrou *d* est serré à bloc le transparent *b'b*. Ce transparent n'a pas à être absolument circulaire, son trou n'a pas à être absolument central. Il lui suffit d'être plan; mais il lui faut, le plus possible, toucher partout son disque, du pivot à la périphérie. L'épaisseur du rebord *c*, déjà nuisible, peut être résorbée par un bassin creusé à sa profondeur et à son diamètre dans la masse du disque B (fig. 7), à moins qu'un embouti du transparent (fig. 8) ne rabatte ce transparent sur *c* pour l'appliquer à B sur tout le reste de sa surface.

Le transparent *b'b* remplace ce qui, dans les « cercles à calcul » actuels n'est autre qu'une répétition, à plus petit diamètre, du disque B'B. La théorie de cette substitution n'est pas difficile à établir; elle n'a pas à être invoquée ici. D'autre côté, à défaut de dénomination propre, distinguons le disque B'B de son identique R'R, superposé et variable, en appelant le premier « fondamental », le deuxième son « variateur ».

Si B'B exige que ce soit son variateur R'R qui le recouvre, non le transparent *b'b*, R'R aura à subir, de la part de *c* et *d*, une opération de centrage analogue à celle qu'a subie B'B de la part de C et D. Voici décrite cette opération, mais :

Premièrement, le tube fileté *c* est supposé avoir son extrême bord absolument circulaire et l'axe de son cylindre interne au centre absolu de ce bord. C'est là une question d'usinage, hors brevet, sur laquelle ne peut être donné qu'un très bref rappel, savoir :

L'outil de décolletage porterait deux onglets M et N (fig 9), dont l'un, N, entamerait l'intérieur de la masse tournante pendant que l'autre, M, détourerait son bord. En deuxième passe, mais sans qu'il ne soit plus touché au forage ni au contour, la pièce, dépouillée du surplus, est filetée au pas et au diamètre prescrits.

Deuxièmement, le disque R'R est supposé porter, centré sur son centre, un cercle dont le diamètre dépasse d'aussi peu que possible le rebord *m* du tube fileté *c*, que vient de laisser M. Un trou est fait dans ce cercle.

Alors le tube fileté se renverse pour traverser son disque : *c* au-dessus, côté impression, *d* au-dessous.

Comme il a été fait pour B-C-D (fig. 1), *c* sera amené à recouvrir exactement le cercle qui l'attend en R; et, dans cette position, *d* lui est serré à bloc (fig. 10) sous rondelle L, bien entendu. L'excédent de filetage meulé à fleur d'écrou, le disque à moyen R'R est donné au disque à pivot B'B; et les deux seront dits avoir leurs centres absolus sur un axe absolu, géométriquement surtout. Ces centres se confondent si les disques se pénètrent, ou tout au moins s'enclavent comme mentionné plus loin. Dès lors, leurs graduations certifiées justes, leurs opérations seront justes aussi, ce que ne garantissent pas tous les cercles du commerce, à cause justement d'un défaut de centrage.

Un tel cercle à calcul peut être demandé en grand format pour pouvoir contenir des divisions supplémentaires, donc procurer plus de décimales. Il a sa place tout indiquée sur les tables d'étude et les murs des bureaux. C'est alors qu'il lui faut reposer sur un socle, comme un porte-tampons, ou tourner sur patère, comme une roue de loterie. Dans l'un et l'autre cas, il lui faut, de part en part, être traversé par un clou qui le tienne sur son socle ou qui le tienne au mur, tout en lui servant de pivot.

Le problème a été résolu : c'est la vis C qui sera forcée en tube au diamètre de ce clou, sans rien changer d'autre au reste du montage.

Ainsi agrandi, l'instrument supporte des adjonctions, dont voici une pour le cas du transparent $b'b$, non du variateur R'R :

Ce transparent, de diamètre légèrement supérieur au diamètre du fondamental B'B, est livré gravé d'un repère vers son bord : un simple petit trait en direction du centre, sur sa face interne pour être plus près des divisions qu'il parcourt, et plus fin qu'une de ces divisions.

A cheval sur son bord (fig. 11) se déplace une plaquette V, également transparente et également marquée d'un repère intérieur, repliée en U et servant dans cet U l'épaisseur de son disque, au besoin renforcée en cela par un ressort externe X'X. Cette plaquette n'est autre qu'un curseur (fig. 12). Son repère à elle et le repère du disque dispensent l'opérateur du crayon et de la gomme, prescrits plus haut. Ce sur quoi une multiplication s'effectue comme suit :

Appelant S le repère du disque, S' le repère du curseur, on met S sur 1, S' sur le multiplicande. On fait tourner le disque jusqu'à voir S sur le multiplicateur; du même coup, S' se sera arrêté sur le produit cherché.

En figure 13 est donné, en remplacement de la plaquette V et du ressort X, le contour d'une agrafe en tige d'acier, si possible à section carrée, qui pincerait le plat du disque, tout au bord, entre ses deux pattes P'P et ses deux boucles Q'Q, les descentes Z'Z au contact de la tranche.

Elle aurait l'avantage de ne déborder le disque que de sa seule grosseur, de ne s'ouvrir que par une pression centrale (flèche du milieu), cette même pression faisant basculer ses deux rames Q'Q et la saisissant tout entière pour la déporter. Le déplacement, quoique contournant le disque, n'aurait pas à le frotter, donc pas à le rayer. Elle retiendrait entre ses deux pattes P'P aussi bien une pellicule à repère qu'une loupe plan-convexe, à repère également. Somme toute, cette agrafe, soit à loupe, soit à pellicule, n'est encore qu'un curseur.

Le disque, ici transparent, qui porte la plaquette V (fig. 11) vient par dessus le disque B qui porte les graduations : or, il peut lui venir par dessous (fig. 14). Il suffit, pour cela, de modifier la coupe du curseur V et d'invertir les rôles des pivots. En matière de pivot, D en ce dernier cas se supprime puisé c , serré au centre des graduations de B et recevant dans son canal, coaxial comme prescrit figure 10, une tige à frottement gras, toute tige C axant b peut être dite admissible.

Cette disposition dégage complètement la face du disque B, qui peut dès lors recevoir des inscriptions complémentaires. Elle permet d'adopter pour b un

disque métallique au lieu d'un transparent fragile; et, étant métallique, ce variateur se dispense d'une protection au trou de pivotement (fig. 5 et 8). De plus son axe C peut lui être rivé ou soudé, sa circonférence n'étant décrite et chantournée qu'en suite.

Il va de soi qu'un tel variateur peut s'emboutir pour avoir son bord à curseur au niveau du fondamental B qu'il enclave; il va de soi qu'il peut être évidé en volant, ne conservant de toute sa surface que son centre, son bord et trois ou quatre rayons.

Reprenant le modèle de la figure 7 et considérant que sur ce modèle le variateur $b'b$ n'a d'autre rôle que de transporter un arc du fondamental B sur un autre arc du même, il est possible de ne retenir, de tout le variateur, que le seul secteur qui embrasse cet arc. Cet arc change avec les opérations, donc son secteur aussi; et ce secteur n'a d'utile que les deux seuls rayons qui en déterminent l'ouverture. Ce sont ces rayons, en toute définitive, qui seront conservés. Ils prendront corps en deux languettes (fig. 16) rappelant deux aiguilles de montre, d'où découle une nouvelle conception du « cercle à calcul » qui pour cette ressemblance, peut être surnommé « montre à calcul » ou « montre logarithmique » (montre voulant dire « exposition », ne voulant pas dire « horloge »).

En montre logarithmique (un modèle est déposé sous ce titre à la date du présent brevet) le tube fileté c de la figure 6 se complète d'une canelure verticale $v'v$ sur toute la hauteur externe (fig. 15). Il s'adjoint deux rondelles en acier mince T'T, très larges et dont le trou de chacune, premièrement, a pour diamètre le diamètre du fileté du tube, deuxièmement, porte un becquet z qui s'engage exactement dans la canelure v .

Concurremment, sur une plaque transparente, rigide et mince, sont découpées les deux languettes citées (fig. 16) portant chacun un trou de pivotement identique au trou des rondelles, sauf que dans l'une, la « petite aiguille », ce trou n'a pas de becquet. Très larges autour du trou elles s'effilent vers leur pointe. Elles portent, gravé sous cette pointe, un trait de repère comme le curseur de la figure 12. De leur pointe au centre elles ont même contour; mais la grande, qui vient sous la petite, se prolonge d'une queue qui permet de l'arrêter pour séparer d'elle la petite quand elles se trouvent juxtaposées à confusion. Le montage est le suivant :

Sur le tube fileté c , tête en bas tige en haut (fig. 17) est introduite une première rondelle T', parfaitement à plat sur le rebord c du tube. Par dessus cette rondelle est mise la grande aiguille U' et, par dessus elle, la petite aiguille U. Une deuxième rondelle T sur le tout; et ce tout est pressé sous l'écrou d , comme aux cas précédents.

La pression se règle de manière à avoir, entre les deux aiguilles, un frottement stable mais doux. C'est pour cette stabilité en même temps que cette douceur qu'elles sont très élargies au centre.

L'ensemble, tel quel, est donné au disque B en remplacement du transparent (fig. 7 et 11) et de tout variateur autre. L'instrument, ainsi monté, résout une multiplication en mettant la grande aiguille à 1, la petite au multiplicande, puis amenant la grande au multiplicateur : la petite s'arrête sur le produit cherché.

Ce qui précède se rapporte à un disque ou « montre logarithmique » dont la surface ne doit pas dépasser la circonférence de son cercle. Pour le cas d'un cercle qui admettrait au-delà de sa circonférence un matériel complémentaire, la vis C, soit pleine soit creuse, émergerait d'une plaque auxiliaire, polygonale ou ronde, dont les bords, relevés à angle droit, encadreraient le disque B. Ainsi relevés, ces bords sont traversés de vis à frottement dur qui ont leur axe dans le plan médian du disque (parallèle aux deux faces) et qui pèsent par leur pointe sur le milieu de sa tranche.

Ces vis, au nombre de trois, à 120° l'une de l'autre, réduisent leur plaque aux trois rayons qui les portent. Ce sont elles qui manœuvrent les translations de B (alinéa 8, fig. 1) jusqu'à voir l'écrou D entrer dans le gabarit qui lui est assigné. D, serré sur ce gabarit, s'y trouve triplement garanti sous le triple estoc des vis qui le lui ont amené. Il va sans dire que ces vis, donc leur plaque et le pivot, font partie intégrante du tout.

Comme conclusion, ce pivot recentrable a son application dans tous les cas de petite et moyenne mécanique où le placement d'un axe, vital en instruments de précision, tel un cercle à calcul, fait dépendre la réussite ou l'échec d'un tout, souvent très beau, d'un seul ouvrier pointeur alors que, selon toute logique, c'est l'utilisateur lui-même qui devrait régler son instrument au gré des influences externes, comme il règle son chronomètre ou sa balance de laboratoire.

RÉSUMÉ.

Une vis, traversant une paroi par un trou large irrégulier et mal situé; guidée dans l'étendue de ce trou par un pilotage, manuel ou mécanique, externe: arrêtée à une position donnée sur la paroi et s'y bloquant au moyen d'un écrou.

Sur cette paroi est décrit un cercle dont le centre est perdu, volontairement, dans le trou. Ce cercle entoure exactement la tête ou l'écrou de la

vis s'ils sont pris cylindriques; par là, cette vis se trouve avoir son axe dans le centre du cercle qui l'entoure. Si ce cercle est concentrique d'un plus grand, cet écrou ou cette tête deviennent le pivot de tout ce qui peut avoir à parcourir ce plus grand cercle : aiguilles de montre ou cadran tournant de cercle à calculer.

C'est un cercle à calculer qui a motivé la recherche d'un tel pivot pour s'affranchir de sa servitude au pointeur qui le centre et se soumettre aux réglages de l'utilisateur.

Tirant parti de son indépendance le pivot, qui vient de centrer un premier cadran, peut s'évider en tube et devenir le moyen d'un deuxième pivot qui centre un deuxième cadran. Ainsi se complète en cercle à calculer, garanti juste si ses graduations sont justes.

Le pivot tubulaire, qui axe un cadran tournant, axerait à sa place deux aiguilles de montré : une solidaire de lui, l'autre tournant à frottement sur elle et conservant l'angle qui lui a été donné.

Ces deux aiguilles, à moyeu commun et ouverture donnée, pivotant sur un cadran fixe de cercle à calculer, permettraient d'ajouter ou soustraire entre eux deux arcs de cercle et par là d'effectuer les calculs attributifs du « cercle ».

Dans le deuxième pivot, sur quoi tourne le premier, creusant comme au premier un canal axial et ce canal se traversant d'un clou, ce clou peut attacher au mur ou attacher sur socle le système complet qui, d'une part peut prendre des dimensions murales, d'autre part recevoir des divisions de plus ou s'enrichir de perfectionnements mécaniques, tels loupe à réticule sur chacune des aiguilles, vernier complétant cette loupe, abaque d'interpolation complétant ce vernier, etc.

Des variantes du « cercle » ci-dessus remplaceraient les deux aiguilles par une plaque transparente sur laquelle seraient relevés au crayon les arcs à transporter sur d'autres; remplaceraient cette transparente par une métallique venant sous le cadran, non dessus, mais munie d'un curseur sur son bord; remplaceraient cette métallique par un boîtier enclavant le cadran et le coïngant entre trois vis au bord qui en détermineraient le centrage : centré par les trois vis du bord et le pivot du centre, serré par les quatre à la fois, ce disque à calculer amène au maximum les garanties d'exactitude que requiert un « disque » dont les divisions, comme dit plus haut, sont garanties exactes.

MAURICE EL-MILICK.





