

ASTROLABE IMPERSONNEL O P L

NOUVEAU MOTEUR ASSERVI
POUR LA COMMANDE DU MICROMETRE

2ème édition



SOCIÉTÉ D'OPTIQUE, PRÉCISION, ÉLECTRONIQUE ET MÉCANIQUE

SERVICES COMMERCIAUX 102 RUE CHAPTAL 92306 LEVALLOIS-PERRET - TÉL. 757.31.05 - TÉLEX 620 111
SERVICES TECHNIQUES 125 BOULEVARD DAVOUT. 75020 PARIS - TÉL. 797.81.85 - TÉLEX 680 428

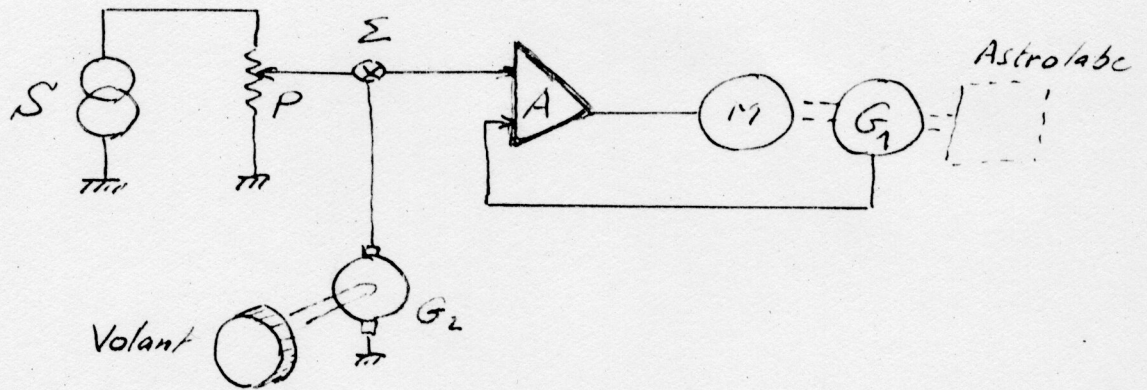
La commande du micromètre de l'astrolabe OPL était faite jusqu'ici au moyen d'un moteur muni d'un régulateur centrifuge et d'un variateur de vitesse mécanique. Soucieuse d'accroître la fiabilité de ce matériel, la SOPELEM a étudié et mis au point un nouveau moteur régulé électroniquement de technologie moderne et ayant des performances supérieures à celles des anciens moteurs.

I - CARACTERISTIQUES

- Moteur régulé en vitesse au moyen d'une génératrice tachymétrique de précision.
- Variation continue de la vitesse ajustable de 0 à 31 t/mn.
- Stabilité de la vitesse $\geq 10^{-3}$.
- Invariance de la vitesse quand le couple, la tension, ou la température varient.
- Pas d'organe mécanique : réducteur, variateur... entre le moteur et l'astrolabe, donc pas de vibrations ni d'usure mécaniques à craindre.
- Suppression du différentiel mécanique et remplacement par une commande électronique de recalage sans inertie.
- Pas d'échauffement car très faible puissance dissipée au moteur $P \leq 0,5$ watt
- Matériel totalement silencieux.
- Durée de vie très grande.
- Equipement interchangeable avec les anciens moteurs ne nécessitant aucun usinage pour son adaptation.

II - PRINCIPE

La régulation de la vitesse du moteur est obtenue par un asservissement tachymétrique classique : voir figure ci-dessous :



Une source S fournit une tension très stable à un potentiomètre P qui dose la tension fournie à l'amplificateur A . Celui-ci commande le moteur M accouplé à la génératrice tachymétrique G_1 , délivrant une tension proportionnelle à sa vitesse, tension contre-réactionnant l'amplificateur A . Une deuxième génératrice G_2 entraînée par un volant peut alimenter l'amplificateur grâce au circuit sommateur Σ .

Le potentiomètre P commandé par un bouton très démultiplié, règle la vitesse du moteur selon la latitude du lieu ; la commande par le volant entraînant la génératrice G_2 permet de faire un recalage de l'étoile sur le réticule à la manière d'un différentiel.

Le moteur étant contre-réactionné par la génératrice, sa vitesse est insensible aux variations du couple résistant, de la tension d'alimentation, et de la température.

III - REALISATION

Le matériel (voir planche 1), est constitué d'un bloc mécanique (1) dans lequel sont montés le moteur et la génératrice d'un coffret électronique (2) comprenant les circuits de régulation et d'alimentation et d'un support du volant et de la génératrice de recalage.

Le bloc moteur est constitué de deux parties : le rotor qui se fixe sur l'axe d'entrée de l'astrolabe, et le bloc extérieur (3) portant les stators qui se fixe sur la platine (11) située sous l'appareil (voir planche 5)

Le coffret électronique comprend sur sa face avant un bouton marche arrêt (4), un fusible (5), un voyant (6), un bouton gradué de réglage de la vitesse (7) avec un levier de blocage (8) et un bouton (9) de réglage de la sensibilité du recalage par le volant.

La liaison du coffret au bloc moteur s'effectue par le câble(10)et la prise d'interconnexion(12).

L'accès à l'intérieur du coffret électronique se fait en démontant la plaque de dessus ou la face avant (13)(voir planches 1,2). Les circuits électroniques de régulation et des alimentations stabilisées, sont disposés sur une carte imprimée (14) interchangeable. L'alimentation : 110 ou 220 V - 50 Hz de toute l'électronique, se fait à travers le transformateur (15) et arrive par un cordon (16) traversant la face arrière. Le câble de liaison (10) au moteur arrive à la prise (17).

Une prise (18) assure la liaison par câble du coffret au pupitre de l'astrolabe pour l'interconnexion des contacts de butée de fin de course avec le circuit d'asservissement.

IV - MONTAGE SUR UN ASTROLABE :

1-Montage mécanique

Les anciens blocs moteurs à variateur à billes peuvent être remplacés par le nouveau moteur. Le montage a été étudié pour que le changement puisse s'effectuer sans retour de l'astrolabe à la SOPELEM. L'équipement (voir planche 3) comprend le bloc moteur (1), le coffret électronique (2), le boîtier (19) avec la génératrice de relacage et les câbles de liaison.

1.1-Le coffret électronique sera raccordé directement à la prise secteur 220 V 50 Hz par son cordon d'alimentation. Dans le cas d'un réseau 110 v. modifier auparavant les connexions d'entrée du primaire du transformateur d'alimentation à l'intérieur du coffret

220 v.	1-3
110 v.	1-2

1.2-Le boîtier (19) avec la génératrice de recalage (différentiel) se monte sur la plaque latérale droite donnant accès à la roue des contacts (voir planche 4), en utilisant des trous de fixation déjà usinés dans le corps.

1.3-Le remplacement du moteur se fait en deux temps (voir planche 5) :

1.3.1. Démontage de la pignonnerie :

Après avoir séparé le socle de la partie supérieure le retourner et procéder de la façon suivante :

- a) percer un trou de $\emptyset = 5\text{mm.}$ dans le support (20) sur un rayon de 38mm. environ (38).
- b) contrepercer la cloche (35) en bloquant le pignon (22)
- c) enfiler une broche $\emptyset = 5$ jusqu'au niveau des pignons satellites (25) afin de les immobiliser pendant l'opération suivante.
- d) percer l'axe (36) au diamètre 12mm. jusqu'à sectionnement de l'épaulement (37) en utilisant l'avant trou existant.
- e) enlever le pignon (22) en dévissant les vis (24).
- f) enlever les vis (21). Le bloc s'enlève alors aisément.
- g) dévisser les vis (31) et enlever les satellites (25) et les roulements (26) en laissant les axes (27) fixés sur l'arbre principal (28). Enlever le reste de l'axe (36).

../...

1.3.2. Pour le montage du nouveau bloc moteur il est important de noter qu'il ne faut jamais séparer le rotor du stator sous peine de désaimanter les machines tournantes. Les deux ensembles sont immobilisés par la pièce (29) qu'il ne faudra enlever que lorsque le montage du bloc sur l'astrolabe sera achevé.

Monter d'abord le volant (30) sur l'axe (28) et le fixer par les vis (31) des axes (27) des précédents satellites.

Monter ensuite le bloc (3) sur la platine (11) de l'astrolabe au moyen de vis (21).

Fixer alors la bague (32) portant les rotors des machines sur le volant (30) à l'aide des vis (33).

On pourra, alors, seulement, enlever la pièce d'immobilisation (29) dévisser la vis et l'axe (39) et les remplacer par le capot de fermeture (34).

2 - Raccordement Electrique (planche 6) :

L'adaptation des nouveaux moteurs à régulation électronique sur des équipements anciens nécessite quelques modifications de câblage.

Ces modifications intéressent les butées de fin de course. Comme dans les anciens équipements les swithes de fin de course sont câblés en série, mais agissent sur la consigne de régulation au lieu de couper le courant de moteur. Il n'y a donc pas à intervenir au niveau de l'astrolabe même, mais à l'arrivée dans le pupitre de fonctions qui se trouve en abord sur le côté gauche.

Les bornes intéressées sont 18 - 19 comme le montre le schéma de câblage ci-joint.

Le switch du pupitre marqué " Marche Arrêt Moteur " est à mettre en série avec les fins de course en supprimant l'ancienne alimentation.

La liaison fin de course et Marche Arrêt Moteur est acheminée par la prise P 3 et son cordon bornes A.B. jusqu'au coffret électronique.

Pour effectuer commodément cette liaison, il est nécessaire de disposer dans le pupitre de fonctions d'une barrette relais, soit à visser, soit à souder.

La deuxième modification concerne la commande différentielle, qui était mécanique dans les anciens équipements, et qui maintenant se présente sous la forme d'un petit pupitre contenant une génératrice commandée par un petit volant.

L'implantation mécanique se fait sur le côté droit de l'appareil.

La liaison électrique est assurée par fils blindés, elle passe par le pupitre de fonction où elle sera regroupée avec le cordon de P3 à partir de la barrette relais déjà citée.

L'entrée dans le pupitre de fonction peut se faire soit par une prise fournie par SOPELEM, soit par un serre-câble mis à la place de la prise jack souvent inutilisée.

V - MODE D'EMPLOI

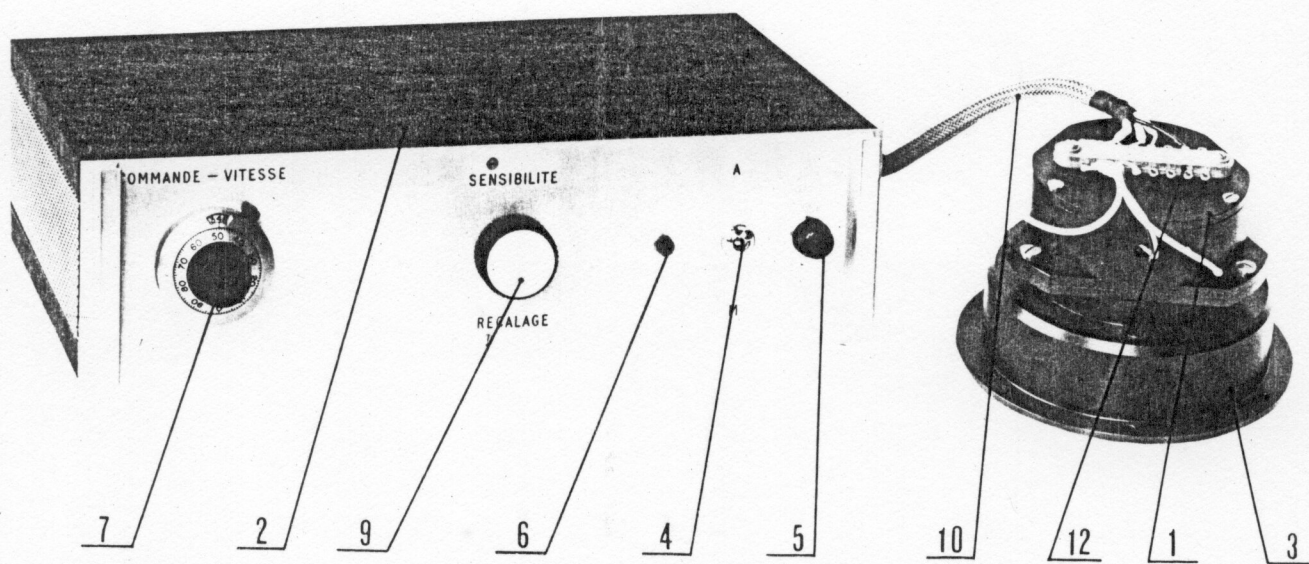
L'emploi du nouveau dispositif est très simple. Le réglage de la vitesse du moteur s'effectue par le bouton gradué (7) suivant la latitude du lieu où est installé l'astrolabe.

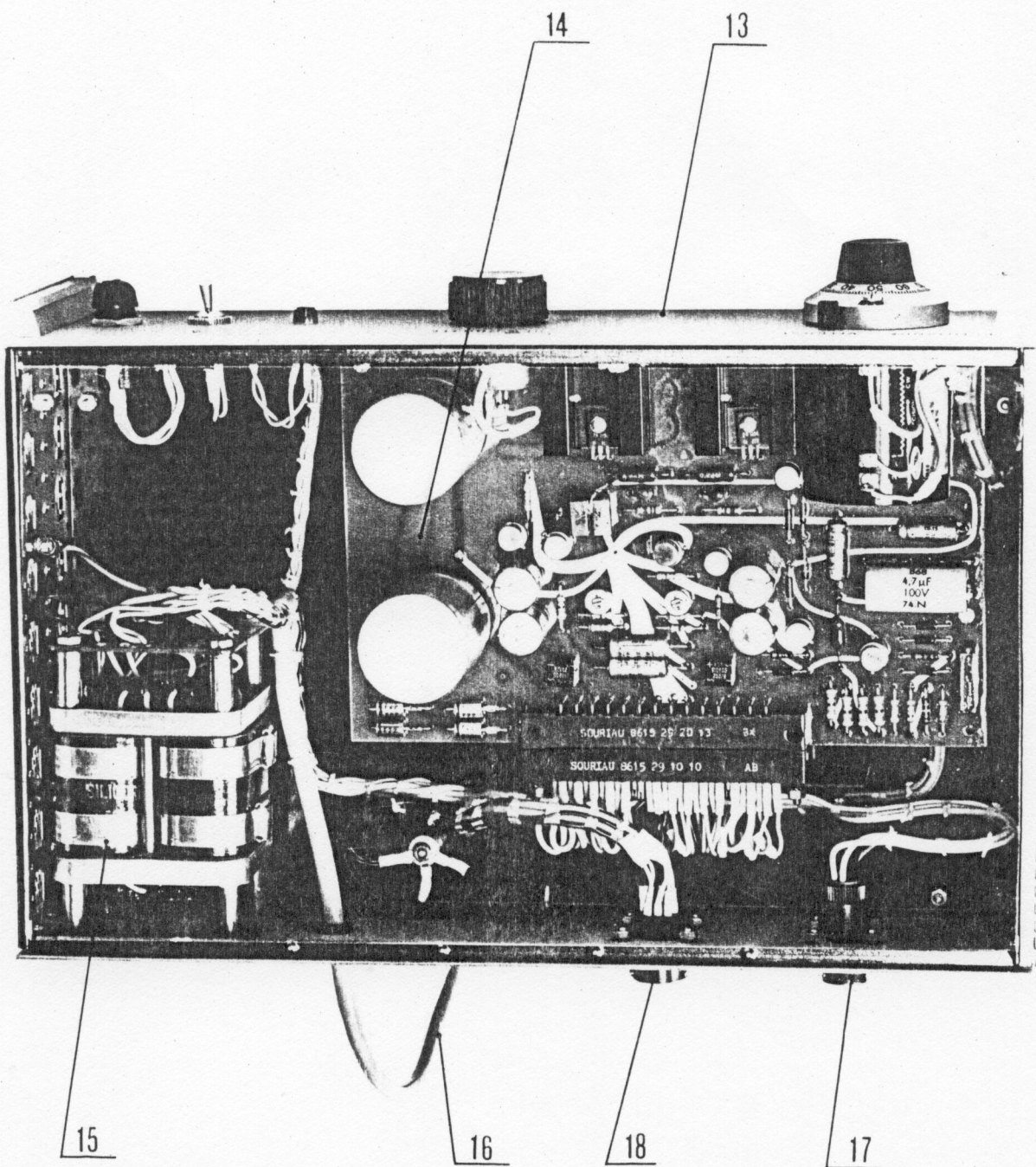
Ce réglage étant effectué, on bloquera le bouton de commande au moyen du levier (8). Il est à noter que le moteur étant asservi, sa vitesse est proportionnelle à l'indication du bouton gradué : la constante est d'environ 31,4 tours/minute pour les 1000 unités du bouton gradué. Il sera donc aisé de prédéterminer la position de réglage de ce bouton suivant la latitude où sera installé l'astrolabe. On remarquera en outre la grande sensibilité et fidélité de ce réglage permettant de faire un ajustage très fin et permanent de la vitesse, assurant ainsi une bonne coïncidence du déplacement de l'étoile et du réticule.

Pour parfaire si besoin était cette coïncidence durant un pointé sur l'étoile, on agira sur le volant de recalage monté sur le côté droit de l'astrolabe. Ce volant remplace le grand volant horizontal qui agissait sur le différentiel mécanique. Cette commande est extrêmement douce et agit sans retard sur le déplacement du réticule car il n'y a aucune inertie à vaincre. De plus elle est très précise car elle agit directement à l'entrée de l'amplificateur d'asservissement. L'opérateur pourra régler à son gré la sensibilité de cette manoeuvre en retouchant le bouton (9) de " sensibilité de recalage ".

La vérification par autocollimation devient très facile avec ce nouveau dispositif. Il suffit de mettre à zéro la commande de vitesse du moteur et d'agir uniquement sur le volant de recalage. Ceci peut s'effectuer en amenant le bouton (7) à zéro. Il est toutefois plus facile de faire cette mise à zéro par un contacteur, ce qui évite de changer le réglage de vitesse à chaque opération d'autocollimation. Il est prévu d'utiliser

pour cette mise à zéro le contact marche - arrêt de l'ancien moteur monté dans le pupitre de l'astrolabe, comme l'indique le schéma de câblage fourni avec l'appareil.





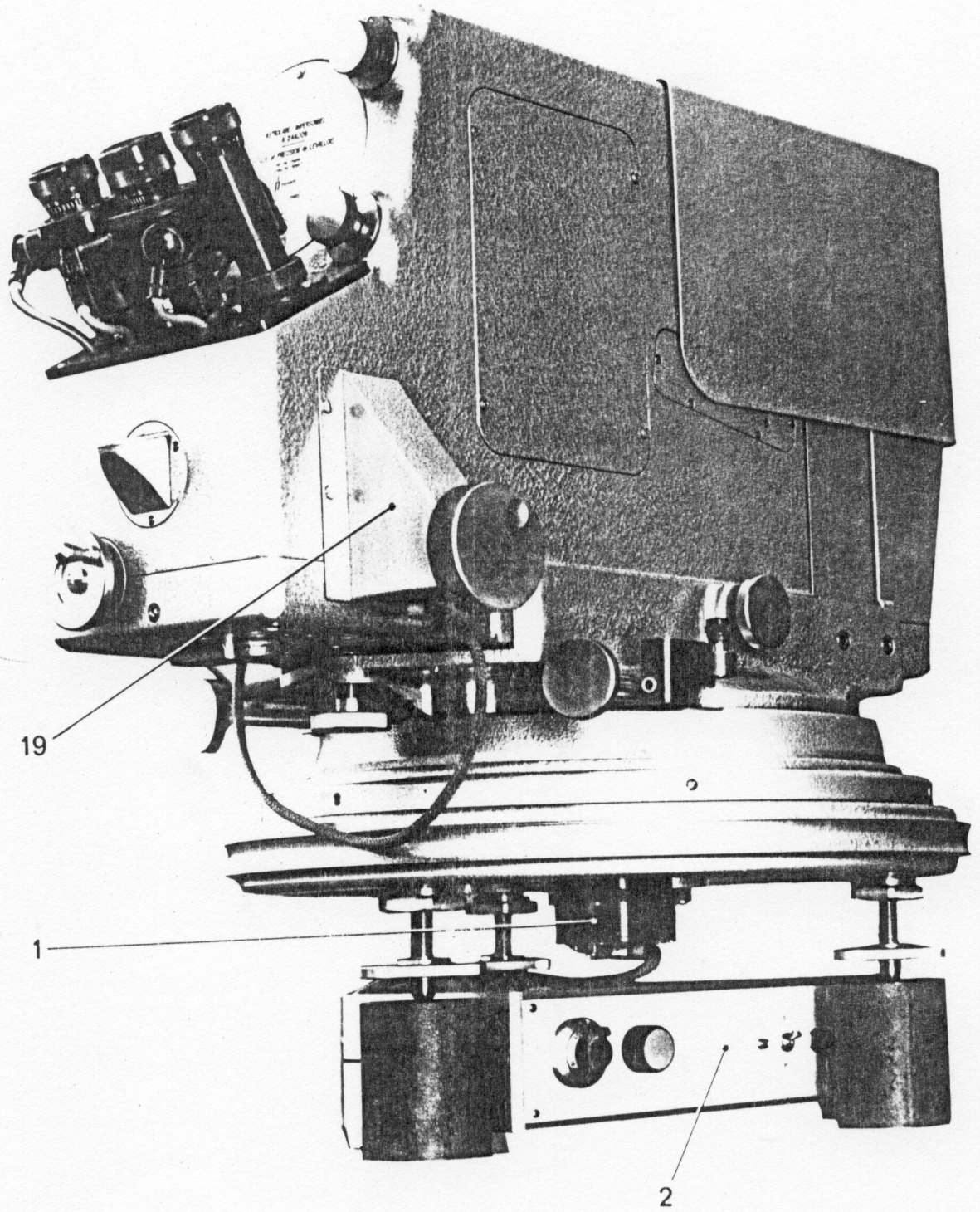
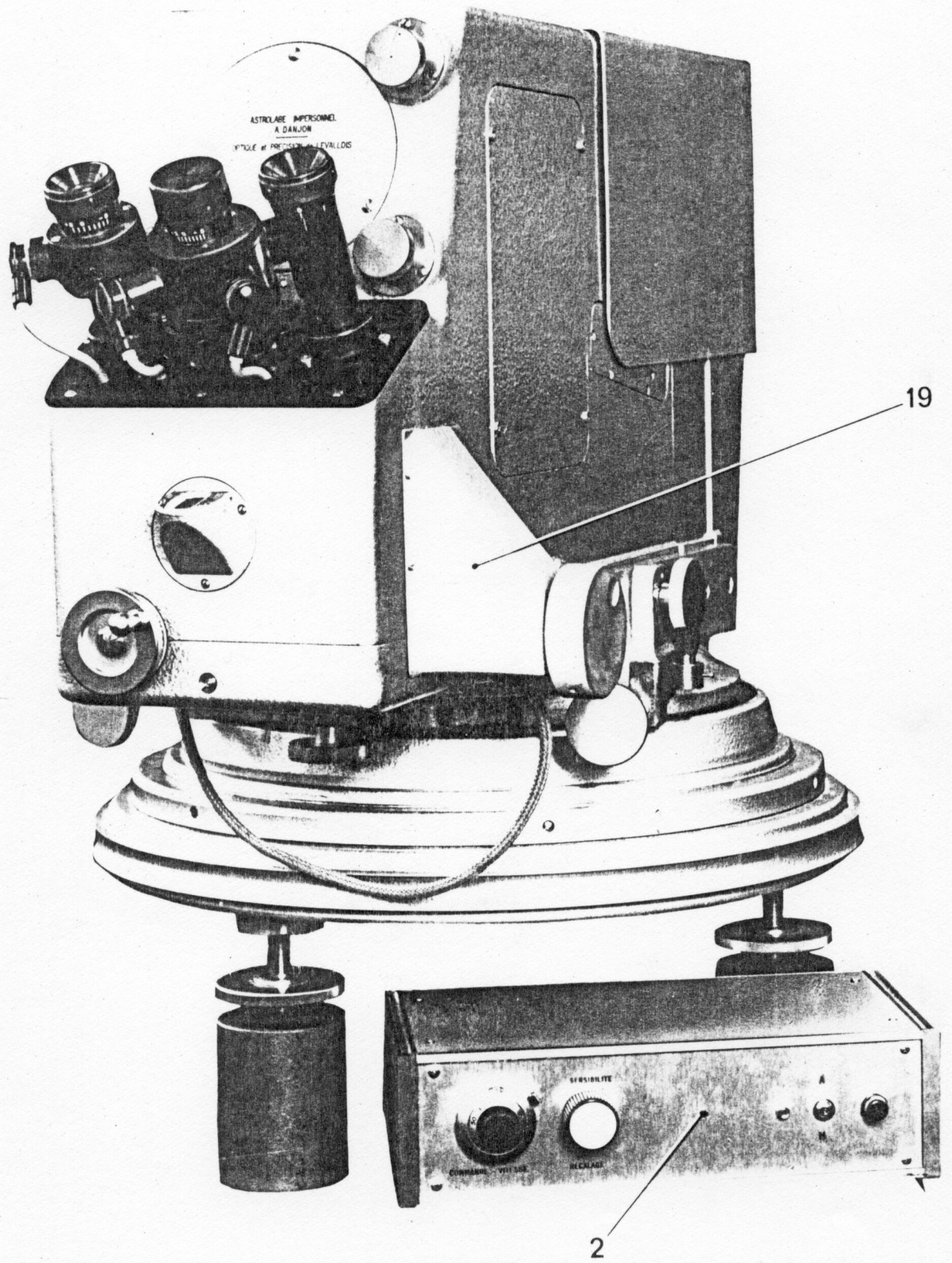
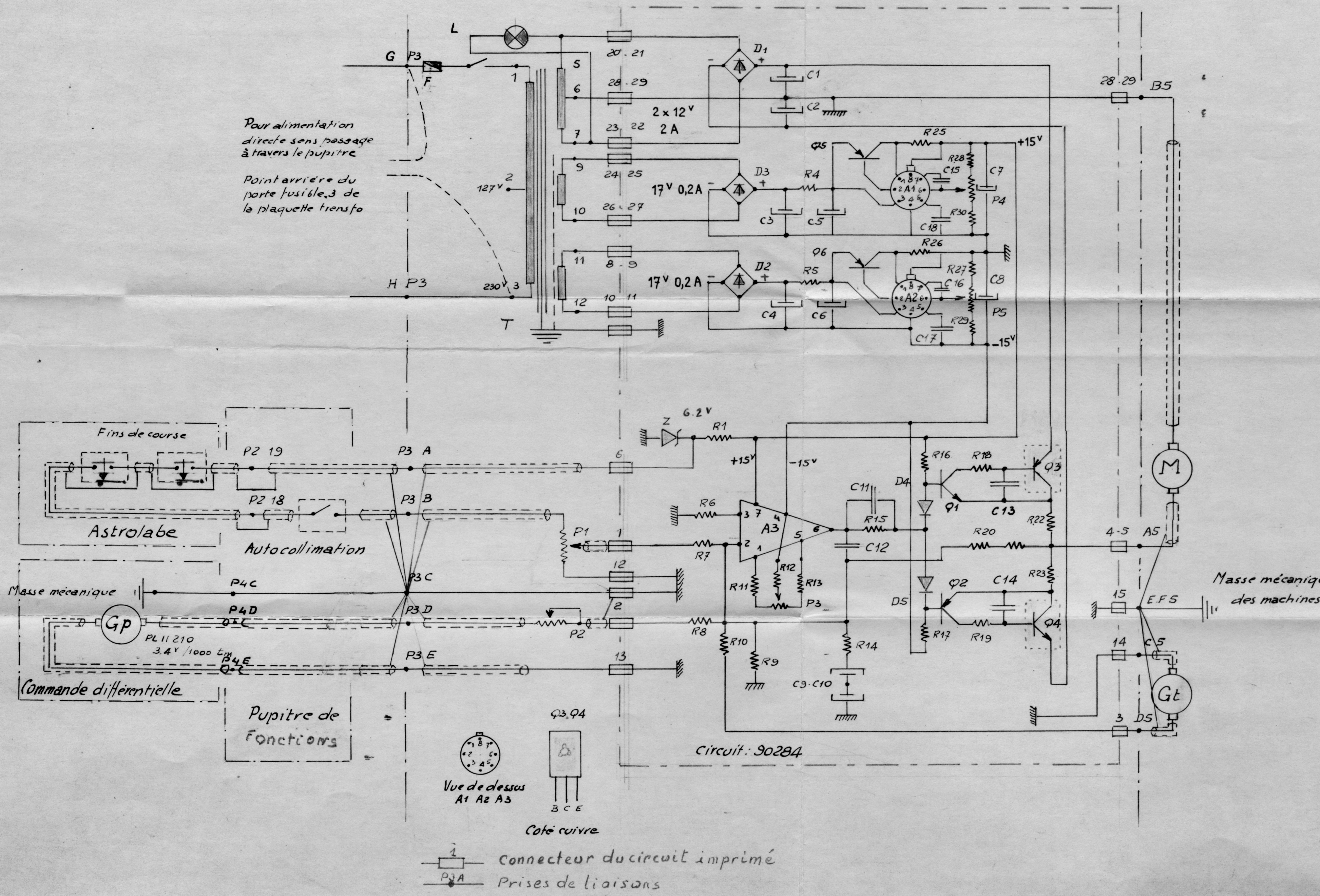


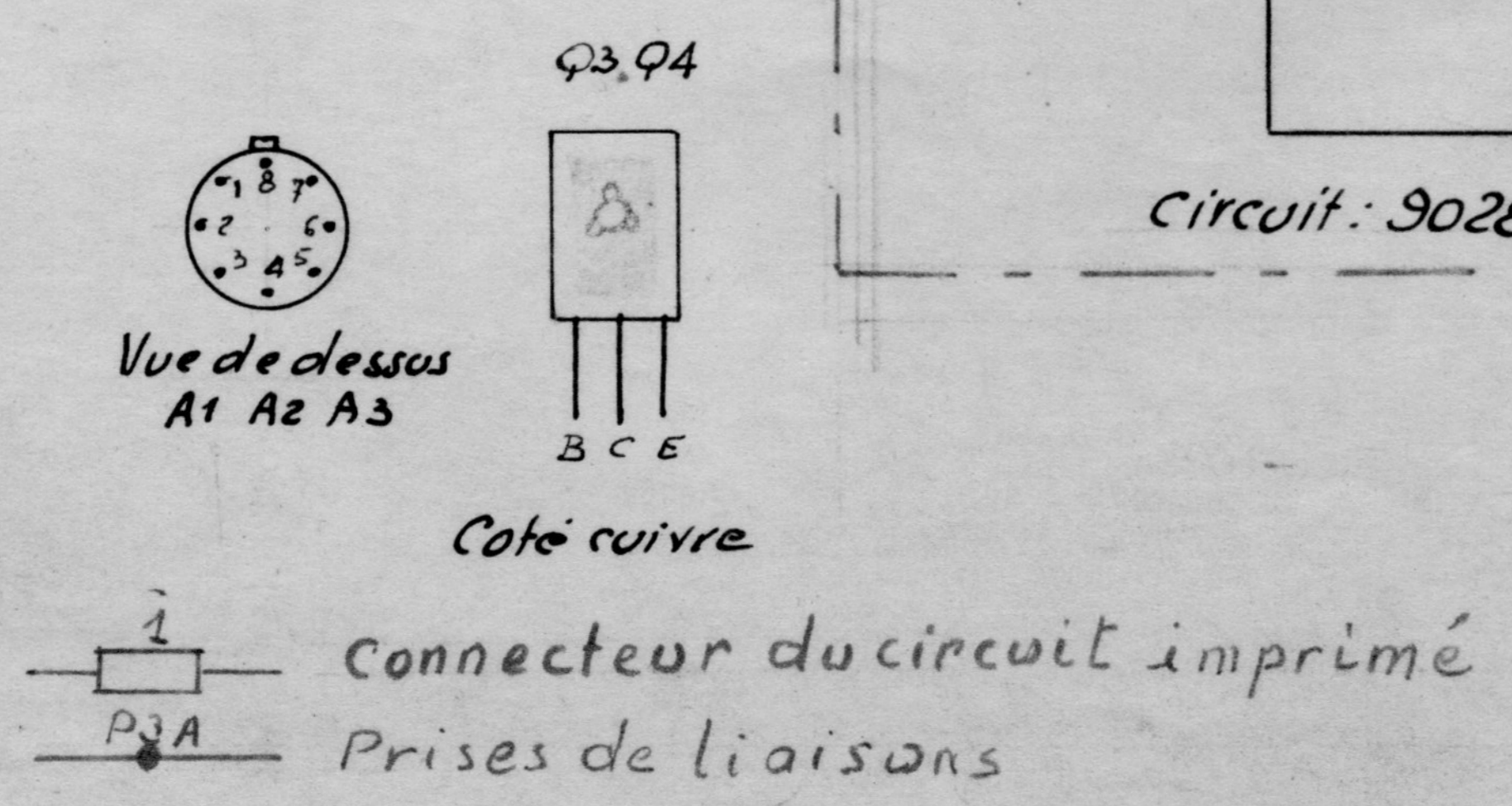
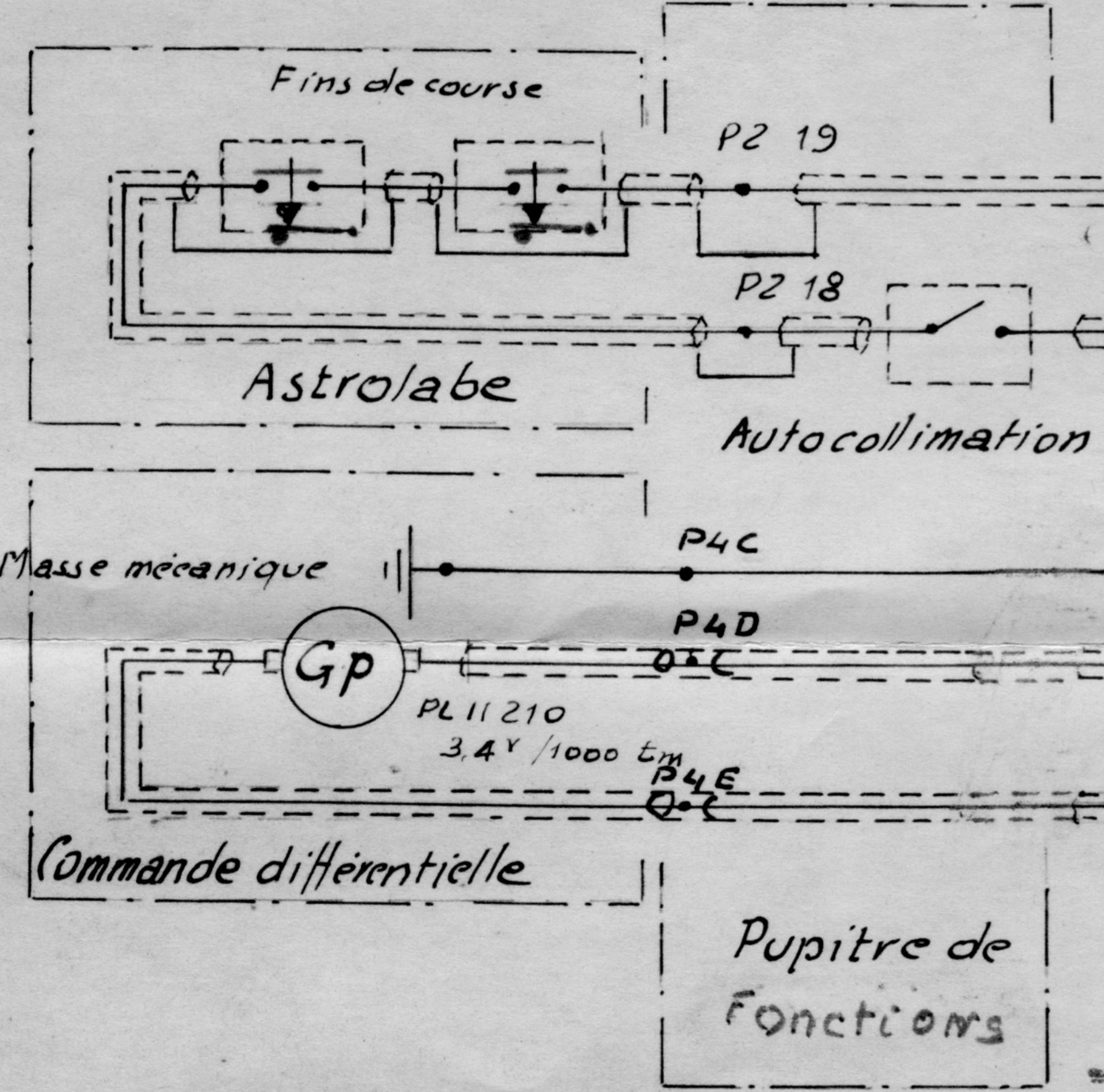
PLANCHE 3





Pour alimentation directe sans passage à travers le pupitre

Point arrière du porte fusible, 3 de la plaque transfo



C	D	Q	R
C1 4700 µF 16V	D1 4 diodes	Q1 2 N 1711	R1 1 KΩ RCMS
C2 4700 µF 16V	F22 Silec	Q2 2 N 2905	R2
C3 250 µF 25V	D2 110 B 05	Q3 2 N 5194	R3 47 Ω 1/4 w
C4 250 µF 25V	Silec	Q4 2 N 5191	R4 47 Ω 1/4 w
C5 250 µF 25V	D3 110 B 05	Q5 2 N 2905	R5 47 Ω 1/4 w
C6 250 µF 25V	Silec	Q6 2 N 2905	R6 8,2 KΩ 1/4 w
C7 22 µF 16V	1 N 914	Q7 2 N 2905	R7 120 KΩ 1/4 w
C8 22 µF 16V	1 N 914	Q8 2 N 2905	R8 27 KΩ 1/4 w
C9 22 µF 16V		Q9 2 N 2905	R9 15 KΩ 1/4 w
C10 22 µF 16V		Q10 2 N 2905	R10 47 KΩ 1/4 w
C11 4,7 µF 63V		Q11 2 N 2905	R11 8,25 KΩ RCMS
C12 10 nF		Q12 2 N 2905	R12 9,53 KΩ RCMS
C13 1,5 nF		Q13 2 N 2905	R13 8,25 KΩ RCMS
C14 1,5 nF	Z 1 N 825	Q14 2 N 2905	R14 2,7 KΩ 1/4 w
C15 47 pF	6,2V Silec	Q15 2 N 2905	R15 1,5 KΩ 1/4 w
C16 47 pF	ou 1 N 827	Q16 2 N 2905	R16 15 KΩ RCMS
C17 0,1 µF 63V		Q17 2 N 2905	R17 15 KΩ RCMS
C18 0,1 µF 63V		Q18 2 N 2905	R18 120 Ω 1/4 w
		Q19 2 N 2905	R19 120 Ω 1/4 w
		Q20 2 N 2905	R20 20 MΩ ou 4x 4,7
		Q21 2 N 2905	R21
		Q22 2 N 2905	R22 0,22 Ω 1/2 w
		Q23 2 N 2905	R23 0,22 Ω 1/2 w
		Q24 2 N 2905	R24
		Q25 2 N 2905	R25 5,6 Ω 1/4 w
		Q26 2 N 2905	R26 5,6 Ω 1/4 w
		Q27 2 N 2905	R27 18 KΩ 1/4 w
		Q28 2 N 2905	R28 18 KΩ 1/4 w
		Q29 2 N 2905	R29 1,8 KΩ 1/4 w
		Q30 2 N 2905	R30 1,8 KΩ 1/4 w
		Q31 2 N 2905	
		Q32 2 N 2905	
		Q33 2 N 2905	
		Q34 2 N 2905	
		Q35 2 N 2905	
		Q36 2 N 2905	
		Q37 2 N 2905	
		Q38 2 N 2905	
		Q39 2 N 2905	
		Q40 2 N 2905	
		Q41 2 N 2905	
		Q42 2 N 2905	
		Q43 2 N 2905	
		Q44 2 N 2905	
		Q45 2 N 2905	
		Q46 2 N 2905	
		Q47 2 N 2905	
		Q48 2 N 2905	
		Q49 2 N 2905	
		Q50 2 N 2905	
		Q51 2 N 2905	
		Q52 2 N 2905	
		Q53 2 N 2905	
		Q54 2 N 2905	
		Q55 2 N 2905	
		Q56 2 N 2905	
		Q57 2 N 2905	
		Q58 2 N 2905	
		Q59 2 N 2905	
		Q60 2 N 2905	
		Q61 2 N 2905	
		Q62 2 N 2905	
		Q63 2 N 2905	
		Q64 2 N 2905	
		Q65 2 N 2905	
		Q66 2 N 2905	
		Q67 2 N 2905	
		Q68 2 N 2905	
		Q69 2 N 2905	
		Q70 2 N 2905	
		Q71 2 N 2905	
		Q72 2 N 2905	
		Q73 2 N 2905	
		Q74 2 N 2905	
		Q75 2 N 2905	
		Q76 2 N 2905	
		Q77 2 N 2905	
		Q78 2 N 2905	
		Q79 2 N 2905	
		Q80 2 N 2905	
		Q81 2 N 2905	
		Q82 2 N 2905	
		Q83 2 N 2905	
		Q84 2 N 2905	
		Q85 2 N 2905	
		Q86 2 N 2905	
		Q87 2 N 2905	
		Q88 2 N 2905	
		Q89 2 N 2905	
		Q90 2 N 2905	
		Q91 2 N 2905	
		Q92 2 N 2905	
		Q93 2 N 2905	
		Q94 2 N 2905	
		Q95 2 N 2905	
		Q96 2 N 2905	
		Q97 2 N 2905	
		Q98 2 N 2905	
		Q99 2 N 2905	
		Q100 2 N 2905	

04.04.74 G.Marnet Mise à jour - Supp. R21-R24

DATE: 8-2-73

PROTECTION: Les cores sans indication de tolérances sont affectés du symbole J ou J.

FINITION: Ensemble supérieur

ECHELLE: MATIERE: TRAITEMENT: MASSE

DESIGNATION: Schéma assemblage moteur

ASTROLABE IMPERSONNEL - M 15 71

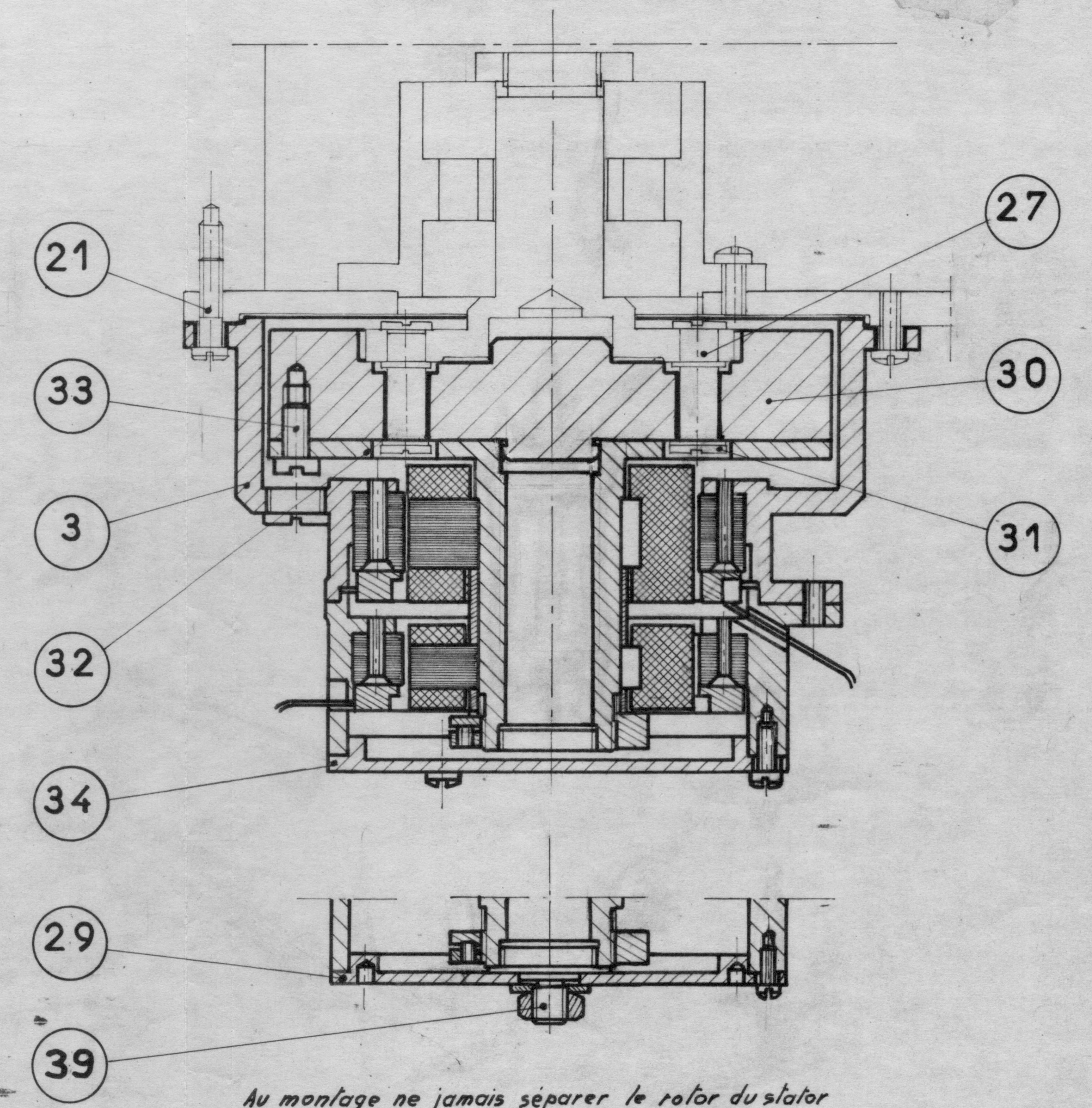
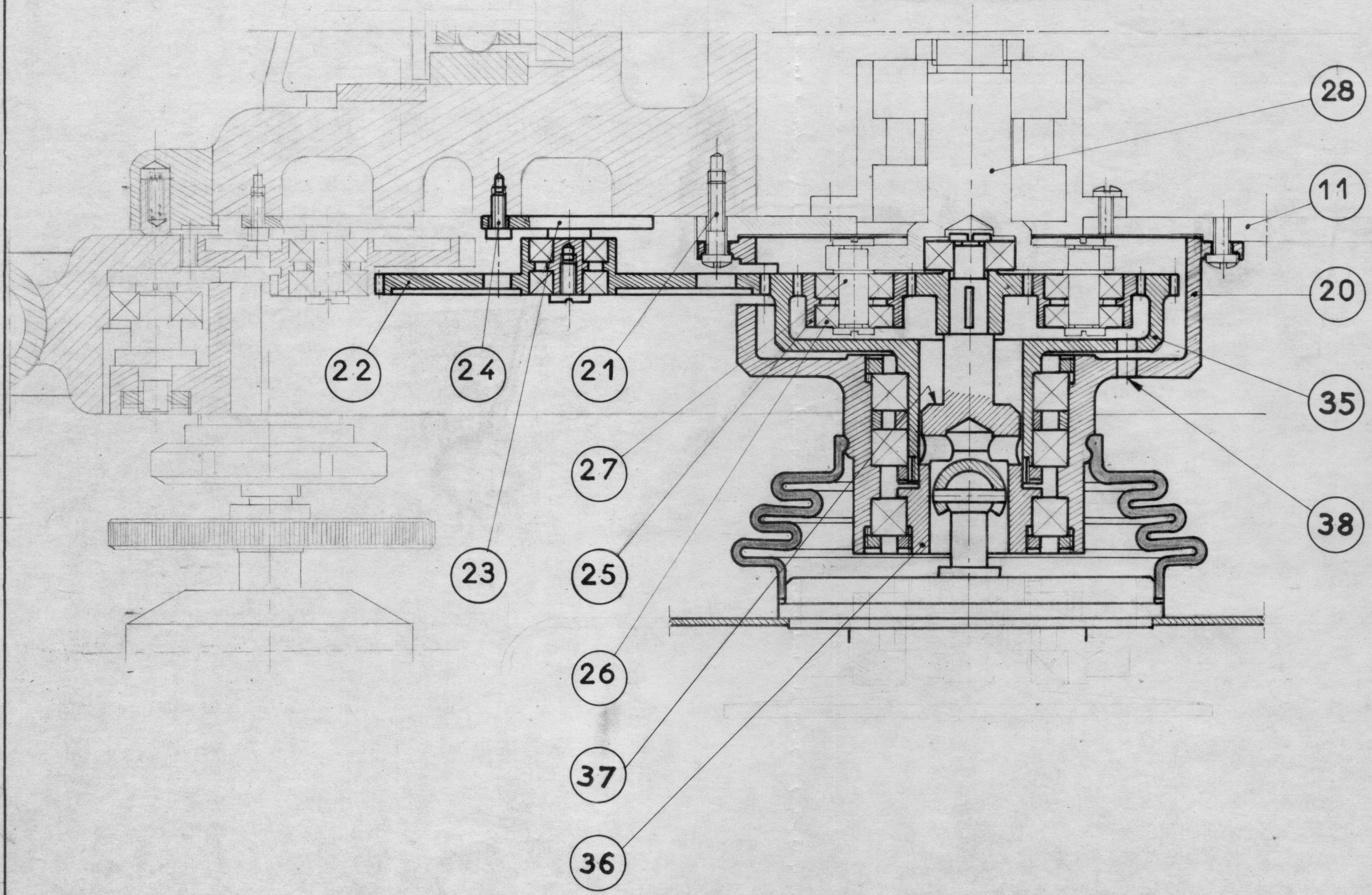
24.20.02.0.02

Ilsopelem

AUTOR. ADM. IND.

Ancien montage

Nouveau montage

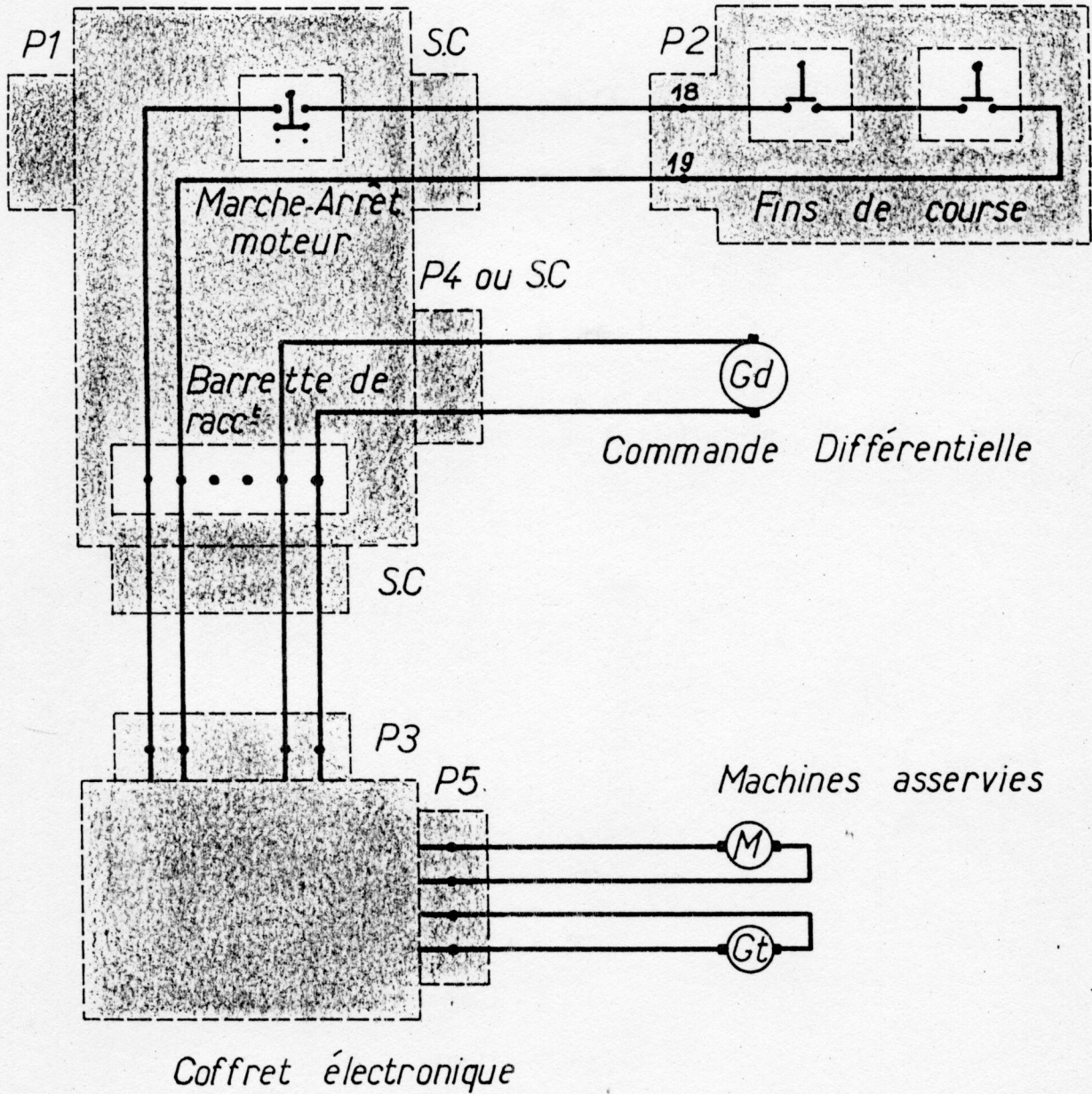


Au montage ne jamais séparer le rotor du stator

Synoptique des liaisons nouvelles

Pupitre de fonctions

Astrolabe



PI: 24200200b

schema de branchement

ASTROLABE - M^{le} 71