

## CHAPITRE XI

### APPAREILS DE SÉCURITÉ

#### A. — APPAREIL INDICATEUR-ENREGISTREUR DE VITESSE UNIFIÉ SYSTÈME FLAMAN

Cet appareil a pour but :

— Mesurer les vitesses réelles successives de la locomotive pendant des périodes de temps assez courtes et assez rapprochées, pour que la connaissance de ces vitesses donne aussi exactement que possible la loi du mouvement.

— Indiquer constamment au mécanicien, par une aiguille se déplaçant devant un cadran divisé, ces vitesses successives de marche en kilomètres à l'heure.

— Enregistrer sur une bande de papier qui se déroule proportionnellement aux espaces parcourus, les vitesses, les temps, les parcours et par suite la durée des parcours et des stationnements.

L'appareil type  $U_1$  enregistre les vitesses jusqu'à 160 km./h., le type  $U_2$  jusqu'à 126 km./h.

Les divers organes de l'indicateur-enregistreur Flaman, nécessaires aux indications optiques, graphiques et sonores, dont la description détaillée va suivre, sont enfermés dans une boîte en fonte à 3 oreilles de fixation, dont la face antérieure est fermée hermétiquement par un couvercle muni de deux vitres laissant voir les cadrans, les aiguilles des vitesses et des temps, l'aiguille folle utilisée pour les limites de vitesse et les styles inscripteurs. Une porte est ménagée dans ce couvercle, pour la mise en place de la bobine portant la bande de papier sur laquelle doivent se faire les enregistrements, et pour l'enlèvement de la bobine sur laquelle la bande de papier s'emmagasine après avoir reçu ces différents enregistrements.

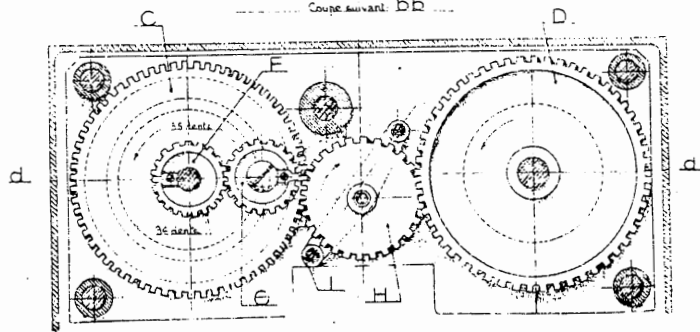
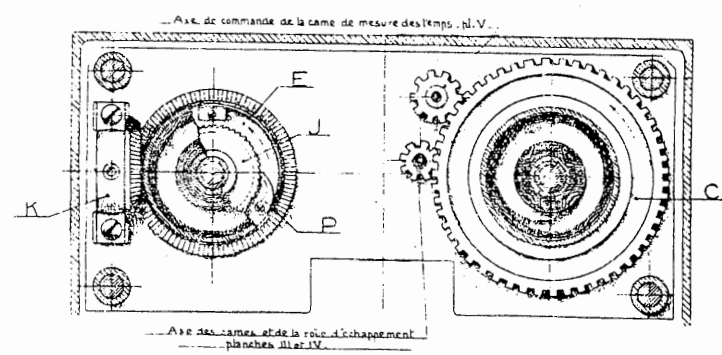
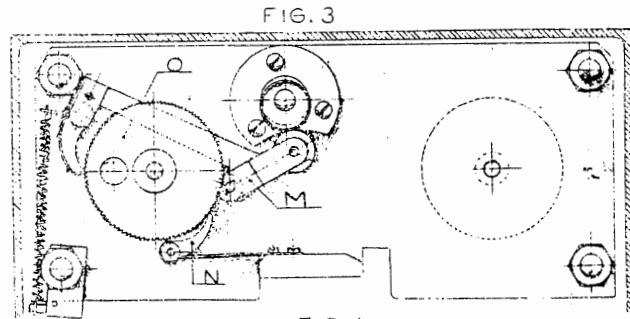
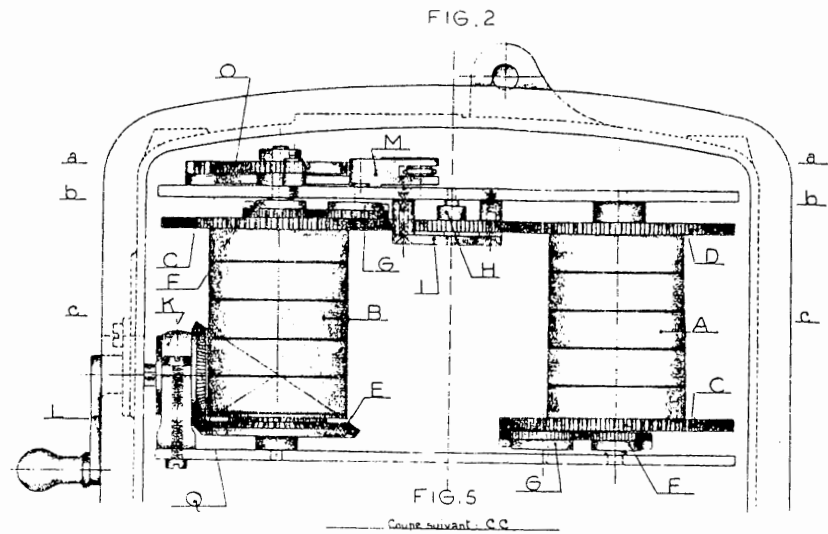
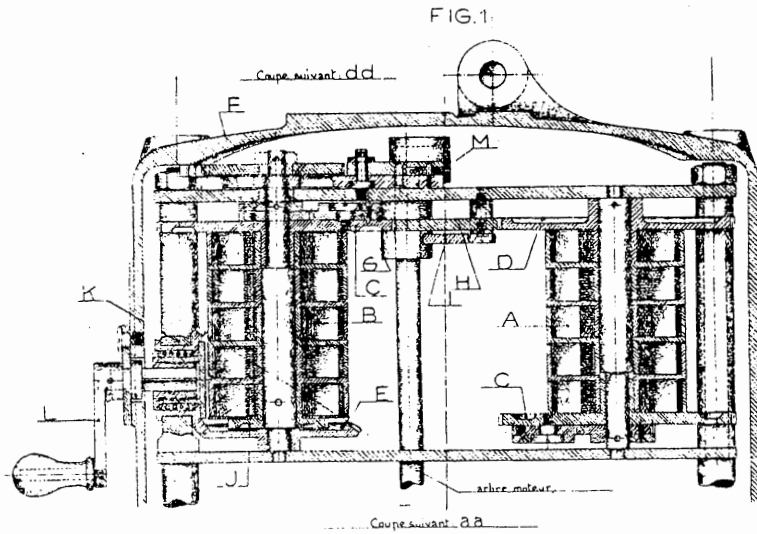
#### 1<sup>o</sup> Mécanisme de mesure des temps.

La mesure des temps s'effectue à l'aide d'un mouvement d'horlogerie disposé (pl. II, III, IV, V) entre la plaque supérieure et la plaque intermédiaire de l'appareil.

Ce mouvement d'horlogerie comprend deux barillets A et B munis chacun de cinq ressorts et reliés entre eux par une roue dentée intermédiaire H placée sous la plaque supérieure (planche II).

Ces 10 ressorts moteurs agissent les uns sur les autres pour actionner par la roue dentée C, placée à la partie inférieure du barillet de droite, un échappement à ancre K (planche IV, fig. 4) battant le  $\frac{1}{5}$  de seconde, avec une roue d'échappement de 12 dents qui fait, par suite un tour en  $\frac{24}{5} = \frac{48}{10}$  de seconde, c'est-à-dire en 4,8 secondes.

# APPAREIL DE REMONTAGE AUTOMATIQUE ET A MAIN



A	Barillet côté droit	K	Palier et roue du remontage à main
B	Barillet côté gauche	L	Manivelle de remontage à main
C	Roues des barillets supérieure gauche et inférieure droite	M	Lever du remontage mécanique
D	Roue de barillet supérieure droite	N	Cliquet dormant
E	Roue de barillet inférieure gauche	O	Rochet du remontage mécanique
F	Roues d'arrêt du remontage sur l'axe des barillets	P	Cliquet du rochet du remontage à main
G	Roues d'arrêt du remontage	Q	Pignon du remontage à main
H	Roue intermédiaire		
I	Plaque de la roue intermédiaire		
J	Rochet du remontage à main		

Le remontage du mouvement d'horlogerie est commandé à la main par l'intermédiaire de deux engrenages coniques Q et E et d'un embrayage à friction, au moyen d'une manivelle à carré L qui traverse la paroi latérale gauche de la boîte de l'appareil (planche II).

Cette manivelle ne sert que pour le remontage avant la mise en route, car le remontage est fait automatiquement pendant la marche au moyen d'un rochet O (planche II) calé sur l'axe du barillet gauche et placé sur la plaque supérieure. Ce rochet est commandé par un levier à cliquet M qui, repoussé à chaque tour de l'arbre moteur par une came, est rappelé par un ressort à boudin dont la tension détermine le remontage.

Deux pignons d'arrêt du remontage F et G, disposés sur chacun des barillets, l'un sur la grande roue dentée et l'autre sur l'axe, limitent le nombre de tours de tension des ressorts en cas de remontage à main, en calant l'axe du rochet O au bout de 110 tours de la manivelle de remontage, correspondant à 70 tours des barillets. Ces 2 pignons d'arrêt de remontage ont respectivement 35 et 36 dents, la limitation d'arrêt est obtenue par le contact, en fin de course de remontage, de deux doigts solidaires des pignons précités.

En cas de remontage automatique, lorsque la tension limite est obtenue, la poussée du levier à cliquet M se trouve annulée par la flexion du ressort à boudin antagoniste, jusqu'à ce que les ressorts des barillets en se déroulant aient diminué cette tension. L'arrêt du remontage se produit, si l'appareil est bien réglé, avant que le contact des doigts des pignons d'arrêt ne soit obtenu, en principe vers le 60<sup>e</sup> tour des barillets.

Le mouvement d'horlogerie, remonté à fond et livré à lui-même, peut marcher pendant 1 heure environ.

L'échappement à ancre du mouvement d'horlogerie est monté, avec les organes servant à mesurer la vitesse, dans un bâti spécial placé entre les 2 barillets. Ce bâti est composé de deux plaques, réunies par 3 entretoises, entre lesquelles sont disposés les différents axes de l'échappement et du mécanisme mesurant la vitesse et les temps qui seront décrits plus loin.

Pour faciliter sa réparation, ou au besoin son remplacement, ce bâti forme, avec les organes qu'il renferme, un tout indépendant du reste de l'appareil, et fixé simplement sur la plaque intermédiaire au moyen de 4 vis (planche IV).

## 2<sup>o</sup> Mécanisme de mesure de la vitesse.

La vitesse est mesurée par l'angle que décrit un rochet dans l'unité de temps, sous l'action d'un cliquet qu'actionne un arbre, dont le mouvement de rotation est dans un rapport déterminé avec celui des roues du véhicule; elle est indiquée en kilomètres à l'heure sur un cadran, par une aiguille qui, à la fin de chaque période de temps, est amenée à prendre, sur ce cadran une position angulaire correspondant à l'angle qui mesure la vitesse moyenne du véhicule pendant cette période de temps, et ceci comme suit :

On a adopté comme durée totale des périodes successives du temps 4,8 secondes réparties en : 3,6 secondes (1/1000 de l'heure) pour la mesure de la vitesse et 1,2 seconde (1/3000 de l'heure), pour le fonctionnement consécutif des organes qui indiquent et qui enregistrent cette vitesse. Dans ces conditions la mesure, l'indication et l'enregistrement de la vitesse sont réalisés 12,5 fois par minute, soit 750 fois à l'heure.

D'autre part, le porte-cliquet moteur, commandant le rochet qui sert à mesurer la vitesse, fait 3 oscillations par tour de roue pour l'appareil U<sub>1</sub> et 4 oscillations pour l'appareil U<sub>2</sub>, ceci sous l'action de la came de commande triangulaire pour U<sub>1</sub> et quadrangulaire pour U<sub>2</sub>.

Il en résulte que le chemin parcouru pendant chacune des périodes de temps est obtenu avec l'approximation respective de 1/3 et 1/4 de tour de l'arbre moteur pour les deux types d'appareils.

La graduation du cadran et la division de la bande de papier de l'enregistreur ont été établies, pour une vitesse de rotation de l'arbre moteur égale à celle d'une roue motrice de 1 m. 910 de diamètre.

L'adoption de ce diamètre, que l'on peut appeler « diamètre primitif », présente quelques avantages ainsi que celle du millième de l'heure pour l'unité de temps.

En effet, la roue de 1 m. 910 de diamètre au contact du rail, ayant une circonférence

de 6 m. 0004, soit 6 mètres, son  $1/3$  est 2 mètres et son  $1/4$  1 m. 50, le chemin parcouru sur le rail dans l'unité de temps, tel qu'il est fourni par les cames motrices à 3 ou 4 bossages, sera mesuré à  $1/3$  et  $1/4$  de tour près, c'est-à-dire 2 mètres et 1 m. 50 près. L'unité de temps étant le  $1/1000$  de l'heure, la vitesse en kilomètres sera exprimée par le nombre de mètres parcourus sur le rail pendant l'unité de temps et, par suite, la vitesse sera mesurée à 2 km. près pour l'appareil  $U_1$  et 1 km. 5 près pour l'appareil  $U_2$ .

Ceci posé, l'appareil réalise la mesure de la vitesse du véhicule par la combinaison des mouvements simultanés :

— De l'arbre moteur A (pl. IV) dont le mouvement de rotation continu qui reproduit dans un rapport donné celui de l'une des roues du véhicule (1 tour exactement pour un tour de roue de 1 m. 910), est transformé en un mouvement de rotation discontinu d'un rochet F à partir d'une position d'origine qui correspond à l'état de repos du véhicule.

— Du mouvement d'horlogerie que nous venons de décrire et qui sert à limiter exactement, à la période de temps admise comme unité, l'action de l'arbre moteur A sur le rochet F.

La vitesse est donc mesurée par l'angle que décrit le rochet F dans l'unité de temps, angle qui est proportionnel au nombre de tours de roues du véhicule et, par suite, au chemin parcouru sur le rail pendant le même temps, c'est-à-dire à la vitesse de translation de ce véhicule.

Les organes employés pour obtenir ce résultat sont les suivants :

Sur l'arbre moteur A (pl. III et IV) est calée une came B avec laquelle un levier C, mobile autour de l'axe  $c$ , est constamment maintenu en contact par l'action d'un ressort antagoniste  $c'$ , à l'extrémité de ce levier est articulé un cliquet D, qu'un second ressort antagoniste  $d$ , solidaire du levier C, applique contre la denture d'un rochet F. Ce rochet, fou sur l'axe vertical E, est constamment soumis à l'action d'un ressort en spirale  $f$ , qui tend à le ramener dans une position d'origine, déterminée par le contact d'une goupille G, en saillie sur sa surface, avec une butée H. C'est cette position qu'occupe le rochet F quand le véhicule est au repos (*fig. 2*).

Dès que le véhicule se met en mouvement, la roue entraîne l'arbre A, et chacun des bossages de la came B (triangulaire pour  $U_1$ , quadrangulaire pour  $U_2$ ), par l'intermédiaire du levier C et du cliquet D, fait tourner successivement, de l'angle qui correspond à une dent, le rochet F, qu'un cliquet  $m$ , monté sur l'axe  $e$  et actionné par le ressort antagoniste  $m'$ , arrête dans les positions successives où il est amené par le cliquet D.

Si, au moment précis où finit la période de temps prise pour l'unité et comptée à partir du moment où le cliquet D a commencé à agir sur le rochet F, on supprime l'action du cliquet D sur ce rochet et on abandonne celui-ci à lui-même en débrayant le cliquet  $m$ , il reviendra dans sa position d'origine, déterminée par le contact de la goupille G avec la butée H, et il sera prêt à recevoir à nouveau l'action de la came B, pour donner la mesure de la vitesse pendant une nouvelle période de temps.

Voici maintenant quels sont les organes par lesquels le mouvement d'horlogerie intervient dans la mesure de la vitesse.

Le mouvement d'horlogerie, dont on voit l'un des barillets J (pl. III et IV) actionne constamment, par la roue dentée  $g$  de ce barillet et le pignon  $h$ , un axe vertical  $i$  et lui imprime une vitesse de rotation d'une durée de 4,8 secondes par tour. Cette vitesse de rotation est réglée par un échappement à ancre K, battant le cinquième de seconde, dont le ressort en spirale et le balancier avec le levier de réglage se trouvent sur la plaque supérieure du bâti contenant les divers organes du mouvement.

Sur l'axe  $i$  sont calées 4 cames L.M.N.O. (pl. IV, *fig. 1*) dont les profils en tournant agissent sur les deux leviers  $l$  et  $n$  et sur les cliquets  $m$  et  $o$ , qui sont montés sur l'axe  $e$  en face de chaque came et appuyés contre elles par des ressorts  $m'$ ,  $o'$ ,  $l'$ ,  $n'$  (pl. III et IV).

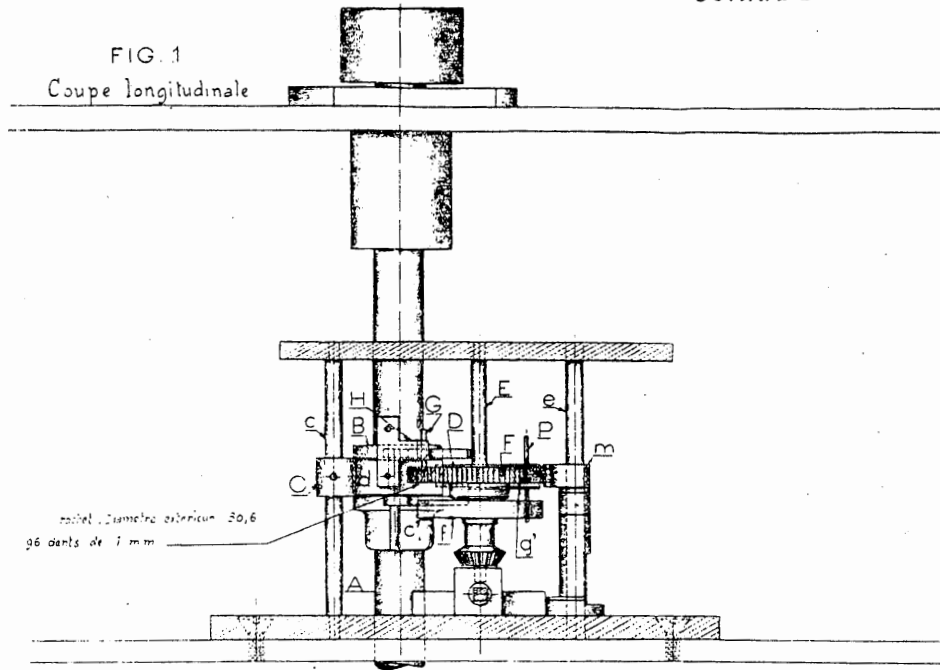
La première came L et son levier  $l$  (pl. IV, *fig. 2*) agissent sur le cliquet D pour le maintenir écarté du rochet F pendant la dernière partie de la période de 4,8 secondes, jusqu'à l'origine de la période suivante. A ce moment, le levier  $l$ , tombant dans le creux de la came, abandonne la goupille P du cliquet D par laquelle il le maintenait et celui-ci vient en prise avec le rochet F qui commence une nouvelle mesure de la vitesse.

La troisième came N (pl. IV, *fig. 3*) et son levier ont pour fonction d'agir sur le cliquet D pour le débrayer, lorsque 3,6 secondes se sont écoulées depuis le moment où le levier  $l$  a déter-



COMMANDE DU ROCHET DE MESURE

FIG. 1  
Coupe longitudinale



rochet diamètre extérieur 20,6  
26 dents de 1 mm

FIG. 2 Coupe horizontale

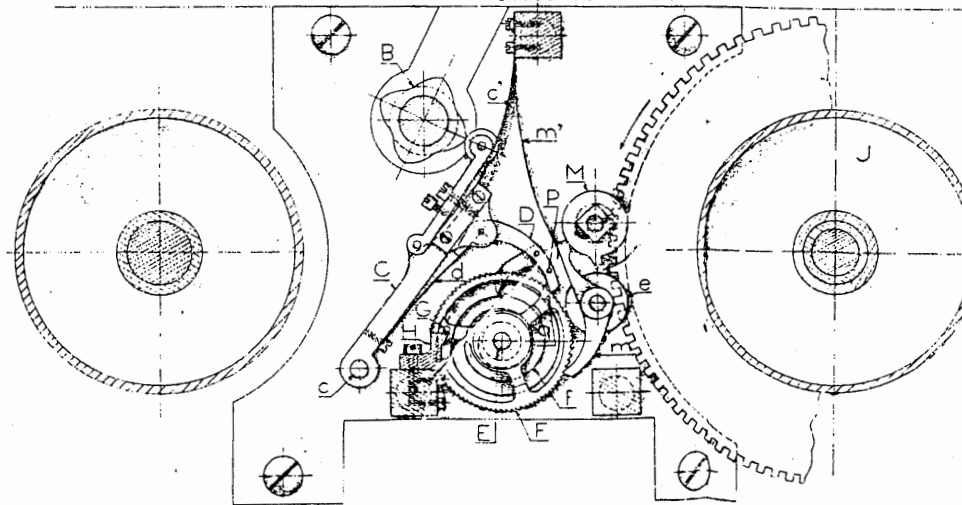
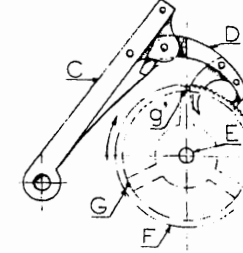


FIG. 3  
Position de la goupille g'  
lorsque la vitesse maximum est atteinte



A	Axe moteur
B	Camé de commande du cliquet moteur
C	Levier supportant le cliquet moteur et constamment en contact avec la camé B
D	Cliquet moteur
E	Axe du rochet
F	Rochet fixé sur son axe et ramené par un ressort vers la butée H
G	Goupille d'arrêt du rochet, sur la butée H
H	Butée fixée à l'intérieur avant et déterminant l'origine des sauts du rochet
M	Cliquet d'arrêt fixé sur son axe maintenant le rochet en position
C'	Ressort d'appui du levier C contre la camé
D'	Ressort d'appui du cliquet D contre le rochet
O	Axe du cliquet du cliquet moteur
F	Ressort spiral fixé par son centre au moyeu du rochet et par sa circonférence à l'intérieur AV. G. tenant le rochet vers la butée
e	Axe du cliquet d'arrêt M
m	Ressort d'appui du cliquet M sur sa camé M
g'	Goupille de relevage du cliquet D

Détail de la commande des leviers d'embrayage et de relevage  
du cliquet moteur et du cliquet d'arrêt

FIG. 1

Coupe verticale en arrière des rochets

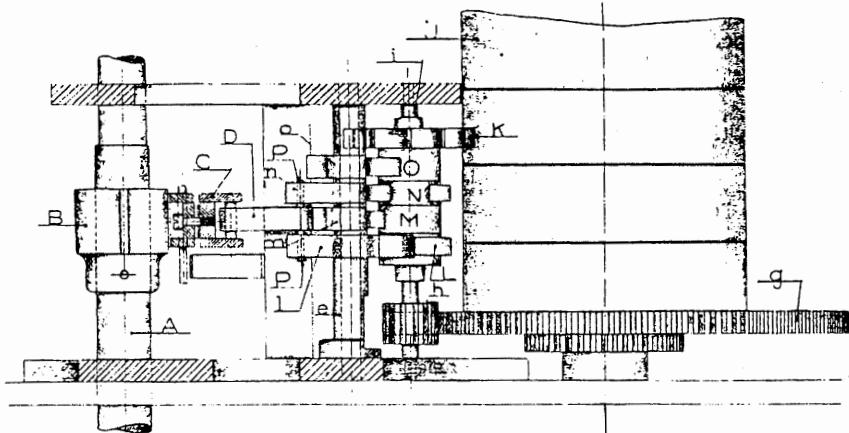


FIG. 2

Coupe horizontale de la came et du levier d'embrayage du cliquet moteur

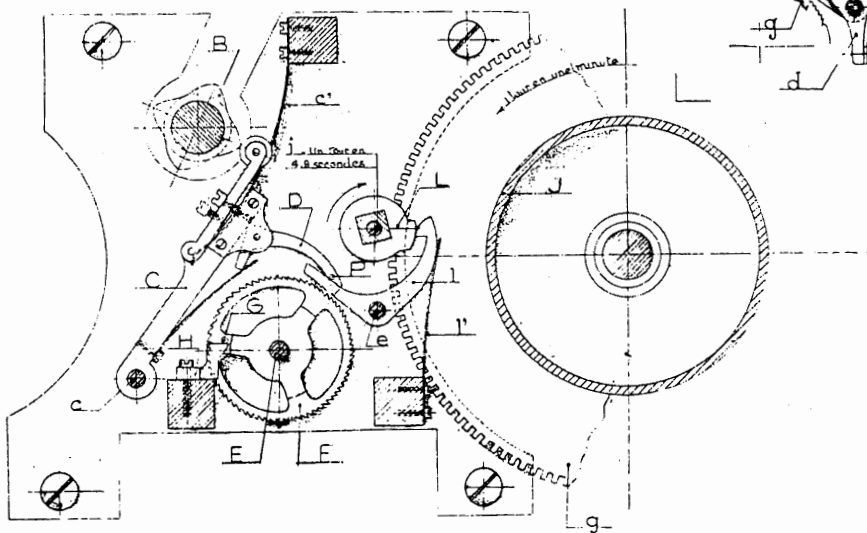


FIG. 5

Trace spécial au dispositif 2, + s.

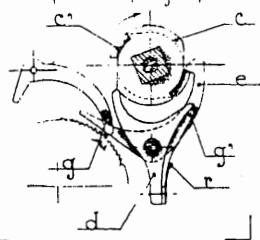


FIG. 3

Coupe horizontale de la came et du levier de relevage du cliquet moteur

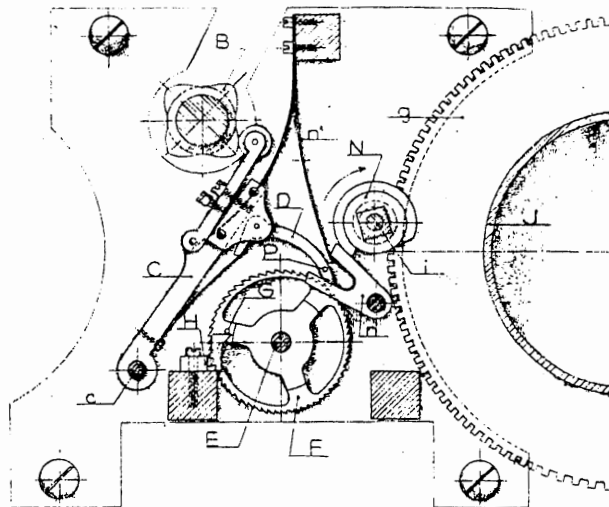
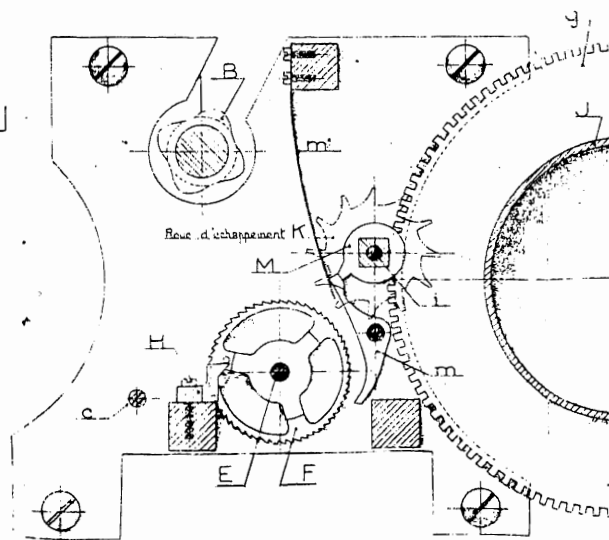


FIG. 4

Coupe horizontale de la came et du cliquet d'arrêt



A	Arbre moteur dont la rotation fait osciller le levier C et le cliquet D
D	Cliquet moteur portant la goupille P sur laquelle agissent les leviers I et N
E	Rochet moteur ramené par un spical sur la butée H
J	Barillet des ressorts moteurs actionnant la roue G
K	Roue d'échappement réglant la rotation de l'axe i
L	Came d'embrayage du cliquet moteur
M	Came du cliquet d'arrêt du rochet F
N	Came de relevage du cliquet moteur
O	Came du cliquet d'arrêt du rochet de l'aiguille P
g	Roue du barillet commandant l'axe i par le pignon h
i	Axe des cames, faisant un tour en 4,8 secondes dans 24 oscillations de l'ancre
I	Levier de la came L, mettant en prise le cliquet au commencement de la période
I'	Ressort d'appui du levier I
M	Cliquet d'arrêt du rochet moteur F
M'	Ressort d'appui du cliquet M
N	Levier de la came N, relevant le cliquet à la fin de la période
N'	Ressort d'appui du levier N
O	Cliquet d'arrêt du rochet de l'aiguille
O'	Ressort d'appui du cliquet O

L'axe des cames fait un tour en 4,8 secondes ; le cliquet moteur est mis en prise avec le rochet moteur par le levier I et relevé par le levier N au bout de 2,6 secondes, temps pendant lequel on mesure la vitesse ; le reste de la période, 1,2 secondes, sert au retour des rochets.

miné le commencement d'une nouvelle période de mesure de la vitesse. Quand ces 3,6 secondes sont écoulées, l'extrémité du levier  $n$  tombe dans le creux de la came  $N$  et écarte, par la goupille  $P$ , le cliquet  $D$  du rochet  $F$ . Celui-ci maintenu par le cliquet  $m$  (pl. III *fig. 2*; pl. IV, *fig. 4*), reste alors pendant un certain temps,  $3/5$  de seconde environ, dans la position où il a été amené, puis le cliquet  $m$ , actionné à son tour par la came  $M$ , s'écarte du rochet  $F$ , rend à celui-ci sa liberté, et lui permet de revenir à sa position d'origine sous l'action du ressort  $f$  qui le sollicite.

### 3<sup>o</sup> Mécanisme de l'indication optique de la vitesse.

Obtenue, comme il est dit ci-dessus, la mesure de la vitesse est transformée, de la manière suivante, en une indication optique par une aiguille  $a'$  (pl. V, *fig. 1 et 2*) cheminant sur un cadran portant des divisions correspondant aux vitesses en kilomètres à l'heure.

Sur l'axe  $E$  est monté fou un second rochet  $R$ , en tout semblable à  $F$ , qui porte une goupille  $Q$ , semblable à la goupille  $G$  portée par le rochet  $F$  (pl. V, *fig. 3*) et avec laquelle elle est amenée en contact par l'action d'un ressort antagoniste en spirale  $r$  aussitôt qu'un cliquet  $o$ , semblable au cliquet  $m$  et actionné par une came  $O$ , lui en laisse la liberté (pl. IV, *fig. 1* et pl. V, *fig. 3*). Or, ce fait se produit une fois toutes les 4,8 secondes, aussitôt que le rochet  $F$ , ayant terminé son mouvement de rotation, a été immobilisé dans la position où il a été amené par le cliquet  $D$ , mesurant ainsi la vitesse pendant la période qui vient de s'écouler. Le rochet  $R$  prend, par suite, à ce moment la même position angulaire que le rochet  $F$  et garde cette position pendant toute la durée de la période suivante, si la vitesse est constante ou décroît, alors qu'il en sera écarté, avant la fin de la période, si la vitesse croît.

L'axe  $E$  est rendu solidaire des déplacements du rochet  $R$  au moyen d'un levier d'entraînement  $b$  calé sur l'axe, entre les deux rochets, et maintenu constamment en contact avec une goupille parallèle à la goupille  $Q$ , par l'action d'un ressort logé dans le barillet  $s$  sur la plaque avant (pl. V, *fig. 1, 2 et 3*).

Les mouvements de l'axe  $E$  sont transmis, par 2 pignons coniques établis dans le rapport de  $4/7$ , à l'axe  $S$  de l'aiguille «  $a$  » dont les déplacements angulaires, à partir de sa position d'origine qui correspond à l'état de repos du véhicule, sont proportionnels à ceux du rochet  $R$ .

La position occupée par l'aiguille «  $a$  » sur le cadran, donne donc successivement l'indication optique de la vitesse moyenne du véhicule en kilomètres à l'heure, pendant la dernière période de temps qui vient de s'écouler. Cette indication est, d'après ce qui vient d'être dit, maintenue pendant 4,8 secondes; elle est par conséquent rectifiée 12 fois par minute, et a lieu de la même façon quel que soit le sens de rotation des roues du véhicule.

### 4<sup>o</sup> Division du cadran des vitesses.

Les vitesses successives indiquées sur le cadran, par l'intermédiaire des organes décrits, sont proportionnelles aux nombres de dents dont le rochet  $F$  a tourné dans l'unité de temps. Or, le parcours du véhicule nécessaire au passage d'une dent du rochet est de :

2 mètres pour l'appareil  $U_1$  et 1,5 mètres pour l'appareil  $U_2$ .

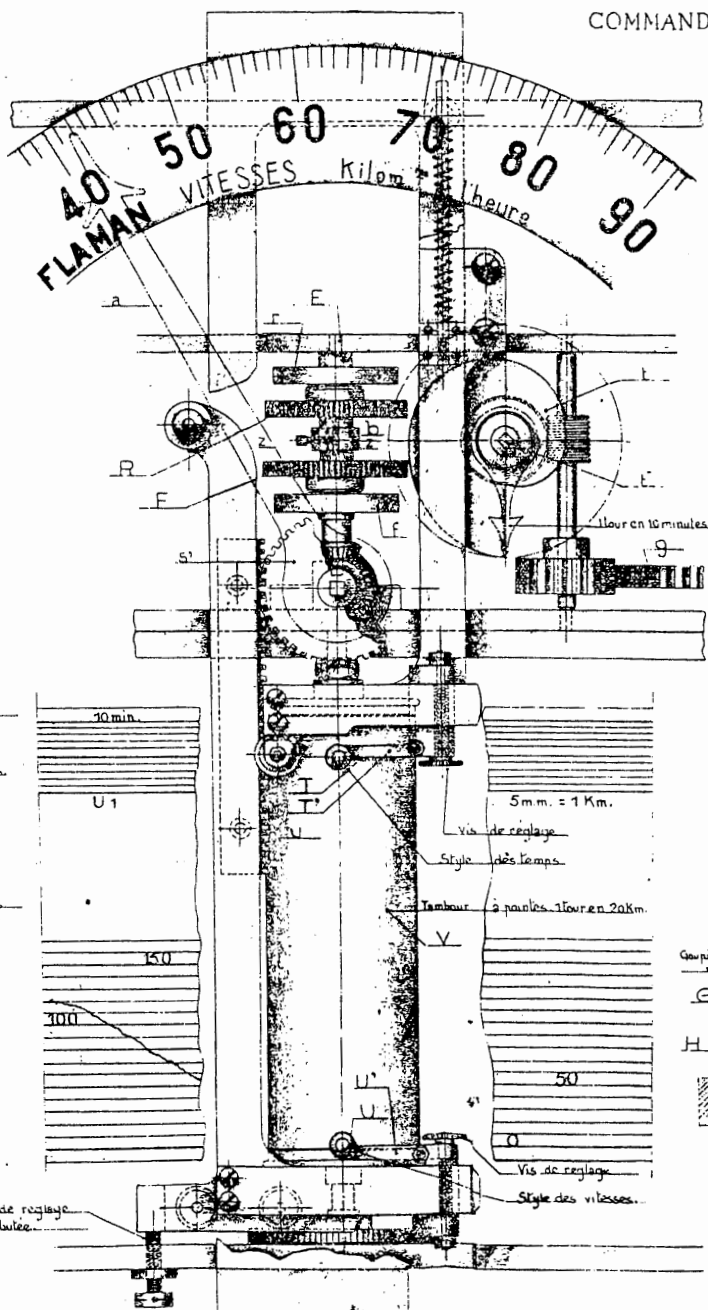
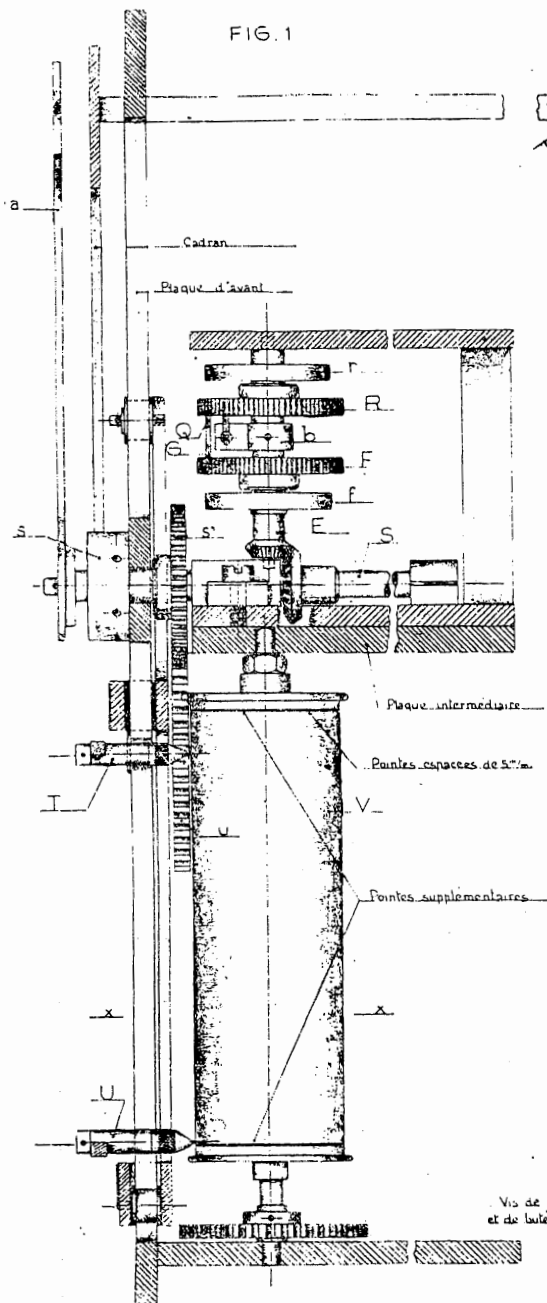
L'unité de temps de comptage des dents étant pour les 2 types d'appareils 3,6 secondes, soit  $1/1000$  d'heure, il s'ensuit que la vitesse en kilomètres-heure correspondant au comptage de  $n$  dents pendant cette unité de temps est de :

— pour l'appareil  $U_1$  :  $2 n$

— pour l'appareil  $U_2$  :  $1,5 n$ .

Il ressort de ces résultats que les vitesses données par ces appareils sont des multiples

FIG. 1



F	Rochet moteur mesurant la vitesse et portant la goupille d'entraînement G	U	Style enregistreur des vitesses, solidaire de la crémaillère U
R	Rochet de l'aiguille avec goupille de butée Q ramené sur la goupille G par le ressort b	V	Crémaillère saignant avec la roue S et glissant sur l'axe S et transformant les déplacements angulaires de l'aiguille en ordonnées sur la bande de papier
b	Levier d'entraînement de l'arbre E, constamment en contact avec la goupille	V	Tambour entraîneur du papier, faisant moyen de deux pignons coniques
S	Axe de l'aiguille commandé par l'axe E au moyen de deux pignons coniques	T	Levier du porte style des temps
s	Barillet à ressort agissant sur les axes S et E pour tenir la pièce b constamment en contact avec la goupille (fig 3) et ramener l'aiguille des vitesses à zéro	U	Levier du porte style des vitesses
a	Aiguille indicatrice des vitesses calée sur l'axe S, ramène toujours à zéro par le barillet S		
T	Style enregistreur des temps ayant un mouvement de montée de 15 mm suivi d'une chute brusque		
t	Came lallée en spirale d'Archimède faisant un tour en 10 minutes		
G	Pivoi de barillet du mouvement d'horlogerie actionnant le pignon de la vis sans fin de commande de l'axe de la came t		

Le barillet S et le poids de la crémaillère U ramènent constamment l'aiguille vers la division zéro, et la pièce b sur la goupille du rochet R (fig 3). La goupille Q est raménée vers la goupille S par le ressort b. La goupille G pousse la goupille Q en cas de vitesse croissante; les deux goupilles arrivent en contact sans pousser si la vitesse reste constante, et la goupille G sert de butée à Q si la vitesse décroît.

FIG. 3

Coupe suivant ZZ

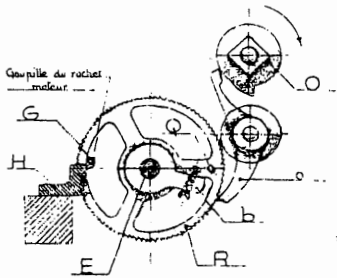


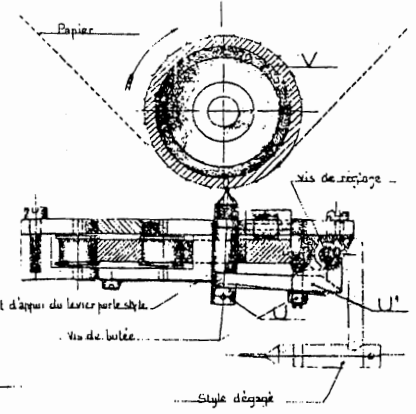
FIG. 5

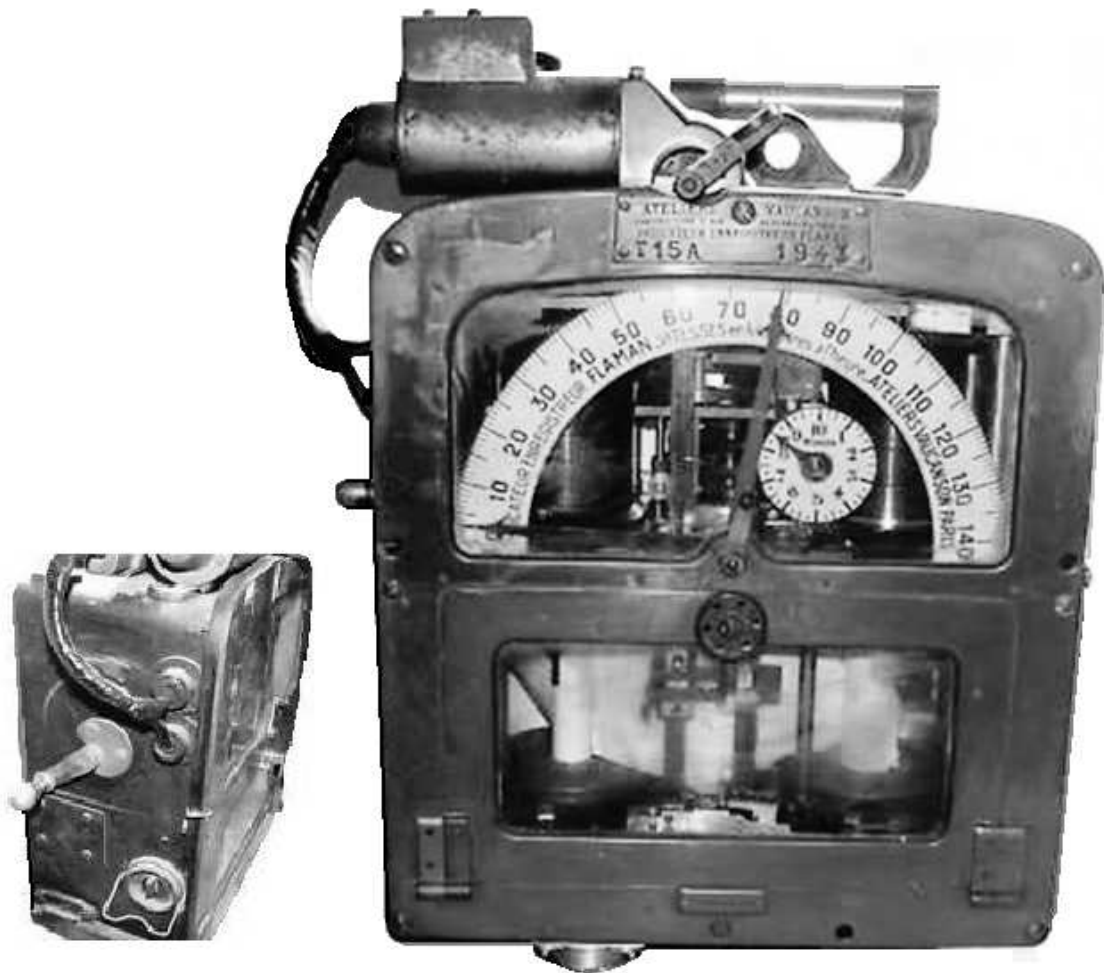
Style auto-réglable



FIG. 4

Coupe suivant XX





Enregistreur "FLAMAN" ateliers VAUCANSON, modèle 1943

de 2 ou de 1,5 suivant le cas, et que l'erreur possible d'indication peut atteindre du fait du comptage des dents du rochet :

— 2 km/heure pour l'appareil  $U_1$ ,

— 1,5 km/heure pour l'appareil  $U_2$ .

Si, par exemple, le rochet F a tourné de 84 dents, la vitesse atteinte en kilomètre-heure est de :

—  $84 \times 2 = 168$  km. pour l'appareil  $U_1$  et

—  $84 \times 1,5 = 126$  km. pour l'appareil  $U_2$ .

Le rochet portant 96 dents aura tourné pour ces vitesses d'un angle égal à :

$$\frac{360 \times 84}{96} = 315^\circ$$

et, comme les divisions des cadrans en 168 ou 126 parties égales n'occupent qu'une demi-circumference, les pignons coniques qui transmettent à l'axe S de l'aiguille indicatrice les déplacements angulaires du rochet F, devront être établis dans un rapport de :  $\frac{180}{315} = \frac{4}{7}$

Bien que les cadrans des appareils  $U_1$  et  $U_2$  soient respectivement divisés en 168 ou 126 parties, représentant chacune 1 km/heure, il résulte, des indications précédentes, que les aiguilles des vitesses de ces appareils ne peuvent s'arrêter que :

— sur les divisions multiples de 2 pour l'appareil  $U_1$ ,

— sur les positions multiples de 1,5 pour l'appareil  $U_2$ .

Dans ce dernier cas, les traits de cadran, susceptibles de coïncider avec l'aiguille, sont évidemment ceux indiquant les vitesses multiples de 3 km/heure.

Pour éviter les avaries de l'appareil qui pourraient se produire, dans le cas où la vitesse à mesurer serait supérieure à la vitesse maximum, pour laquelle il a été établi, on a muni le rochet F d'une goupille  $g'$ , qui relève le cliquet D au moyen d'une plaque fixée à sa partie inférieure et empêche son fonctionnement dès que la vitesse maximum est atteinte (pl. III, fig. 3). Donc l'appareil, lorsque la vitesse maximum portée par le cadran est dépassée par le véhicule, continue à indiquer cette vitesse maximum du cadran, quelle que soit la vitesse réelle du véhicule au-dessus de ce maximum.

Cette disposition évite également les avaries qui pourraient se produire, en cas d'arrêt du mouvement d'horlogerie, par le non fonctionnement des pièces de relevage du cliquet D pendant la marche de l'arbre moteur A.

## 5° Indication optique des temps.

L'indication optique des temps, pour des périodes successives de 10 minutes, est donnée par une aiguille dont l'axe commandé par le mouvement d'horlogerie, se meut, à raison de 1 tour par 10 minutes, au centre d'un cadran portant 40 divisions correspondant chacune à 15 secondes.

Cet axe  $l'$  de l'aiguille des minutes (pl. V, fig. 2) reçoit son mouvement d'un second axe à vis sans fin portant un pignon, commandé lui-même par la roue dentée  $g$  du barillet J, qui lui fait faire un tour en 10 minutes.

## 6° Mécanisme d'enregistrement de la vitesse et des temps.

L'enregistrement de la vitesse est obtenu par la transformation du mouvement angulaire de l'aiguille des vitesses, au moyen d'une roue dentée agissant sur une crémaillère, en un mouvement rectiligne d'un style qui trace, sur une bande de papier, des ordonnées dont la valeur est proportionnelle à la vitesse indiquée par l'aiguille.

L'enregistrement des temps est obtenu par la transformation du mouvement circulaire

uniforme de l'aiguille des temps, au moyen d'une came en forme de spirale d'Archimède calée sur son axe, en un mouvement ascensionnel, avec retour rapide à la position initiale d'un style qui trace de ce fait, sur le papier, une courbe en dents de scie, dont les ordonnées sont proportionnelles aux temps.

L'appareil enregistreur est installé entre la plaque intermédiaire et la plaque inférieure de l'indicateur (pl. V et VI); il fournit sur une bande de papier, se déroulant proportionnellement aux espaces, à raison de 5 mm. par kilomètre et qui reste immobile pendant les arrêts, les enregistrements dont il vient d'être question ci-dessus, permettant en outre de se rendre compte de la durée des parcours, de celle des arrêts inférieurs à 10 minutes et de la longueur des espaces parcourus. Il se compose de :

#### a) Papier à diagrammes.

Le papier employé pour l'enregistrement des diagrammes est recouvert, sur l'une de ses faces, d'une couche de sulfate de baryte de façon que les styles inscripteurs en cupro-alliage tracent à sa surface des traits gris foncés.

La bande de papier a 97 mm. de largeur, elle porte, tracées sur la face enduite, des lignes horizontales qui correspondent (pl. XII) :

— Celles de la partie inférieure, à la longueur des ordonnées qui représentent les vitesses de 10 en 10 kilomètres, de 0 à 170 pour l'appareil U<sub>1</sub> et de 0 à 130 pour l'appareil U<sub>2</sub>;

— Celles de la partie supérieure aux ordonnées représentatives des temps, de 0 à 10 minutes à raison de 1,5 mm. de hauteur par minute pour les 2 types d'appareils.

Chaque bande de papier à diagrammes, d'une longueur de 30 mètres, est enroulée sur un tube en carton et forme un rouleau qui permet d'enregistrer, à raison de 5 mm. de déroulement par kilomètre parcouru, des diagrammes correspondants à un parcours total de 6.000 kilomètres.

#### b) Appareil enregistreur.

L'appareil enregistreur se compose de deux styles inscripteurs T et U (pl. V) placés au milieu de la boîte, en face du tambour entraîneur de papier V et entre les deux bobines de l'appareil, qui forment l'une magasin et l'autre récepteur de la bande de papier, et sont placés à droite et à gauche dans la boîte (pl. VI).

Les deux styles inscripteurs se meuvent dans le même plan vertical et tracent, sur la surface du papier des ordonnées dont les longueurs sont proportionnelles, l'une aux vitesses, l'autre aux temps.

#### c) Style des temps.

Le style des temps T (pl. V) est mù par une came *t* taillée en forme de spirale d'Archimède et calée sur l'axe *t'* de l'aiguille des temps, lequel fait un tour en 10 minutes.

La rotation de la came imprime au style un mouvement uniforme d'ascension de 15 mm. en 10 minutes, suivi d'une chute brusque qui ramène le style à son point de départ, pour une nouvelle montée de 15 mm. dans les 10 minutes suivantes. Les temps sont donc enregistrés à raison de 1,5 mm. par minute.

Lorsque le véhicule est au repos et que, par suite, le papier ne se déplace pas, le style trace une ligne verticale dont la longueur est proportionnelle à la durée des arrêts. Quand le véhicule est en marche, il trace une suite de courbes en dents de scie plus ou moins inclinées sur l'horizontale, suivant que la vitesse de marche est plus ou moins grande, et limitées à chacune de leurs extrémités par une ligne sensiblement verticale qui indique la fin d'une période de 10 minutes et le commencement de la suivante.

On remarquera, d'après ce qui précède, que, si l'arrêt se prolonge au delà de 10 minutes, le style continue son tracé sur la ligne représentative des 10 premières minutes, de sorte que



la durée de cet arrêt ne peut être déterminée par l'examen du trait du style sur la bande.

#### d) Style des vitesses.

Le style des vitesses U est fixé à la partie inférieure d'une crémaillère u (pl. V) engrenant avec une roue dentée s'calée sur l'axe S de l'aiguille « a ». Il se déplace donc proportionnellement aux angles décrits par celle-ci.

Deux vis de réglage permettent de faire coïncider, au repos, la position des deux styles T et U avec des ordonnées O correspondantes du papier à diagrammes.

Chaque style est porté par un levier U', T', mobile autour de la vis de réglage et que l'on fait pivoter de 90° pour dégager le style lorsqu'on veut le remplacer, après usure ou lorsqu'il est nécessaire de passer la bande de papier sur le tambour V, après la mise en place d'un rouleau dans la bobine magasin (pl. V, fig. 4).

Construit en laiton, le style est muni d'une pointe traçante de 0 mm. 6, il est maintenu dans son porte-style par un écrou moleté, un ressort à boudin, agissant directement sur le style, assure le contact permanent de la pointe traçante sur la bande à diagrammes avec une force suffisante pour produire un trait gris foncé qui contraste avec le blanc du papier.

Un ressort à lame (pl. V, fig. 4) agissant sur le levier mobile, maintient celui-ci dans une position telle que, le style étant en contact avec la bande de papier, l'écrou moleté ne frotte pas sur celle-ci mais en soit écarté de quelques 1/10<sup>e</sup> de mm.; un dispositif de butée, constitué par une vis et un écrou de blocage, monté sur le levier mobile et prenant appui sur l'écrou formant charnière de celui-ci, permet ce réglage.

#### e) Entraînement du papier, enregistrement des espaces.

Le dispositif d'entraînement du papier fait avancer la bande sous les styles à raison de 5 mm. par kilomètre parcouru par le véhicule.

Il est constitué par un tambour C (pl. VI) placé dans l'axe de l'appareil et dont la surface sert d'appui aux deux styles inscripteurs dans leurs déplacements le long de sa génératrice.

À chaque extrémité du tambour C est fixée une rondelle à pointes, ces pointes faisant saillie pénètrent dans le papier et l'entraînent de droite à gauche. Le développement de la circonférence du tambour est 100 mm. et les pointes sont espacées de 5 mm.; chaque intervalle entre les piqûres correspond, par suite, à un chemin parcouru de 1 kilomètre. Chaque tour du tambour C correspond à un parcours de 20 kilomètres, et produit une piqûre supplémentaire.

De ces empreintes laissées par les rondelles à pointes du tambour dans la bande, on peut donc déduire les espaces parcourus par le véhicule.

Le tambour C reçoit son mouvement d'engrenage disposé sous un flasque Q, à la partie inférieure de l'appareil, et actionnée au moyen d'un rochet L et d'un levier à cliquet M, mis en mouvement par une came fixée sur l'arbre moteur de l'Indicateur. Il peut également être actionné à la main par l'intermédiaire du bouton moleté O disposé à la partie inférieure de la boîte et qui entraîne, par un embrayage à dents un dispositif à rochet, dit « roue libre », dont le but est, au cours de cette manœuvre, d'éviter l'usure des becs des cliquets (moteur du levier M et dormant N).

La commande à main du tambour C, n'est possible qu'en ouvrant la porte vitrée de l'appareil, car la course et la forme spéciale du verrou b, venant s'intercaler entre les faces dentées de l'embrayage, ne permettent pas de le dégager si la porte vitrée est fermée.

#### f) Bobine magasin (pl. VI).

La bobine A, formant magasin de papier, est installée à droite dans la boîte. Elle est constituée par un axe et deux disques dont l'un d'eux, situé à la partie supérieure, peut être divisé pour la mise en place du rouleau de papier. Ce dernier est enroulé sur un tube en carton dans lequel est ménagée une entaille formant logement pour un ergot en saillie sur l'axe de la bobine, assurant ainsi l'entraînement de celle-ci.

Les extrémités de l'axe de la bobine sont engagées dans les rainures de deux guides T

et U et y sont maintenues en position par un levier de fermeture W, calé par le ressort à mentonnet Y et que l'on dégage vers la droite pour sortir la bobine de l'appareil.

Un ressort « a » formant frein sur le disque supérieur et deux ressorts d'appui « X » sur le papier empêchent le déroulement de la bande qui pourrait se produire par suite des trépidations de la marche (pl. VI, fig. 1, 2, 3 et 4).

**g) Bobine réceptrice (pl. VI).**

La bobine réceptrice « B » est montée à gauche dans la boîte sur un plateau D, dont le mouvement de rotation est obtenu par la came commandant également le tambour C entraîneur du papier, au moyen d'un levier à cliquet F agissant par l'intermédiaire d'un ressort convenablement tendu, sur un rochet E fixé au-dessous du plateau D.

Elle est constituée, comme la bobine magasin, par un axe et deux disques, dont l'un d'eux, situé à la partie supérieure, peut être dévissé, permettant ainsi la sortie du rouleau de papier portant les diagrammes.

Le disque inférieur est muni d'un guide en saillie qui s'engage dans une rainure du plateau D pour produire l'entraînement.

L'extrémité supérieure de l'axe est maintenue en position par un levier V que l'on dégage vers la gauche et qui est calé par un ressort à mentonnet Y; le disque inférieur est retenu par un ressort fixé sous le plateau D et placé en face du guide de la bobine.

Quand on veut retirer la bobine, on abaisse le ressort à mentonnet et on arrête le plateau au moyen d'un verrou Z, que l'on pousse à la main, et qui détermine la position du plateau pour la sortie de la bobine.

**7° Transmission du mouvement à l'arbre moteur de l'indicateur.**

Le mouvement est pris sur une roue du véhicule, sur lequel est monté l'indicateur, ou sur un organe quelconque ayant un mouvement de rotation, exactement proportionnel à celui des roues.

Ce mouvement est transmis à l'arbre moteur de l'appareil, de façon que cet arbre fasse exactement un tour complet pour un espace de 6 mètres de parcours sur le rail. Ceci est obtenu à l'aide d'engrenages placés en carters et dont les nombres de dents sont convenablement choisis.

Il est à remarquer que l'arbre moteur peut indifféremment tourner dans les deux sens, le fonctionnement de l'indicateur restant exactement le même dans les deux cas.

**8° Mouvement d'horlogerie avec période de mesure de 2,4 secondes.**

L'indicateur enregistreur Flaman, dont il vient d'être question, est muni d'un mouvement d'horlogerie à 4,8 secondes; il est prévu que ces appareils peuvent aussi recevoir un dispositif à 2,4 secondes, obtenu en modifiant, comme suit l'arbre moteur et le mécanisme de mesure de la vitesse du mouvement d'horlogerie à 4,8 secondes.

Suivant le cas, la came de l'appareil U<sub>1</sub>, à 3 bossages, ou la came de l'appareil U<sub>2</sub>, à 4 bossages, est doublée d'une seconde came identique, fixée immédiatement en-dessous d'elle sur l'arbre moteur et décalée par rapport à celle-ci de 60° pour l'appareil U<sub>1</sub> et 45° pour l'appareil U<sub>2</sub>.

Ces cames commandent un second cliquet moteur rapporté au mouvement d'horlogerie, semblable au cliquet existant, monté fou sur le même axe et au-dessous de lui.

Ces deux cliquets moteurs sous l'action des cames, agissent par relais sur deux couronnes dentées solidaires, constituant le rochet moteur qui reçoit de ce fait des impulsions à une cadence deux fois plus élevée pendant un temps deux fois plus petit, provoquant ainsi une indication de la vitesse par l'aiguille toutes les 2,4 secondes au lieu de 4,8 secondes.

FIG. 1

Coupe par l'axe des bobines et du tambour à pointes.

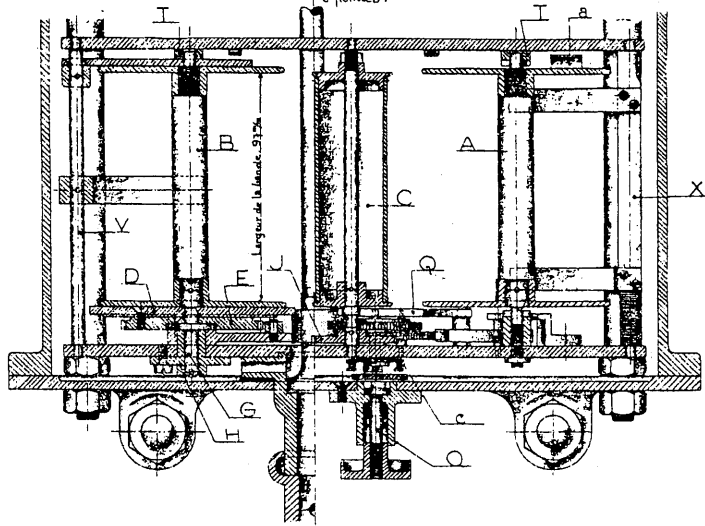


FIG. 2

Vue extérieure.

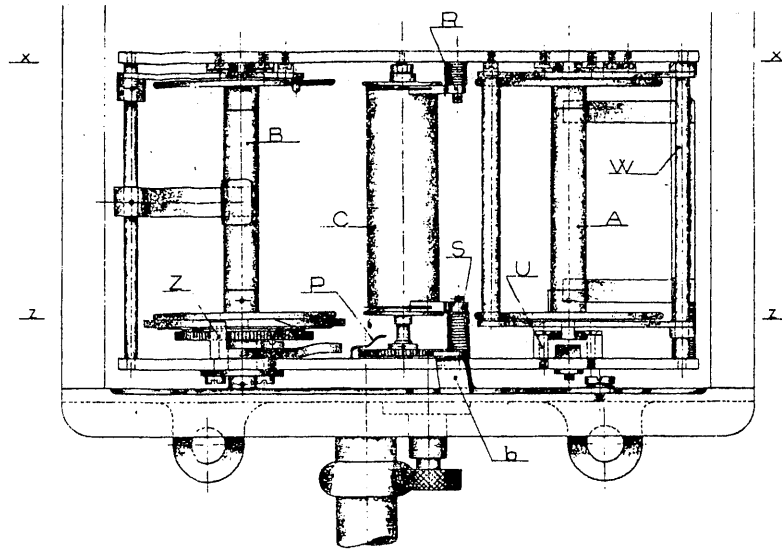


FIG. 3

Coupe suivant: xx

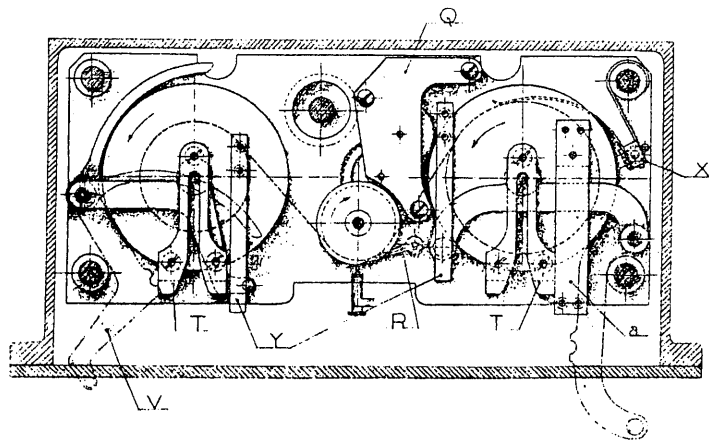
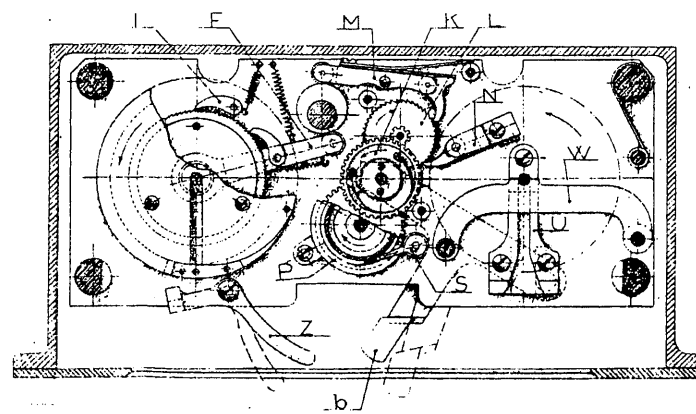


FIG. 4

Coupe suivant: zz



A	Bobine magasin
B	Bobine receptrice
C	Tambour à pointes
D	Platneau de la bobine receptrice
E	Rochet d'entraînement de la bobine receptrice
F	Levier d'entraînement du rochet de la bobine B
G	Axe du rochet d'entraînement F
H	Daupille de l'axe G
I	Cliquet dormant
J	Roue de commande du tambour à pointes
K	Roue intermédiaire de commande du tambour à pointes, portant le dispositif d'isolement pour déroulement à main du papier. (roue libre)
L	Rochet de commande de la roue intermédiaire
M	Levier de commande du rochet L
N	Cliquet dormant
O	Boulon pour déroulement à main du papier
P	Capot
Q	Flasque des roues de commande du tambour à pointes
R	Levier supérieur d'appui du papier
S	Levier inférieur d'appui du papier
T	Guides supérieurs des bobines receptrice et magasin
U	Guide inférieur de la bobine magasin
V	Ejecteur de la bobine receptrice
W	Levier de fermeture de la bobine magasin
X	Levier de pression de la bobine magasin
Y	Ressorts à mentonnets de maintien des leviers de fermeture des bobines
Z	Verrou d'arrêt du platneau d'entraînement de la bobine receptrice
a	Ressort frein de la bobine magasin
b	Verrou du bouton de déroulement à main du papier
c	Dispositif à friction de la roue libre

Cette période de 2,4 secondes, se décompose comme suit : 1,8 secondes pour la mesure de la vitesse et 0,6 seconde pour le fonctionnement consécutif des organes qui indiquent et enregistrent cette vitesse. Dans ces conditions, la mesure, l'indication et l'enregistrement de la vitesse sont réalisés 25 fois par minute, soit 1.500 fois à l'heure.

Le balancier battant toujours le  $1/5^e$  de seconde, l'axe portant les cames de commande des cliquets et des leviers d'embrayage et de débrayage, continue à faire un tour, en 4,8 secondes ce qui conduit afin de coordonner les mouvements avec les cliquets moteurs, à apporter quelques modifications.

## B. — APPAREIL D'ENREGISTREMENT ET DE RÉPÉTITION DES SIGNAUX TYPE EVD.

### 1<sup>o</sup> Indications données par l'appareil.

Cet appareil est unifié par la S.N.C.F. Dans quelque temps la région Ouest l'adoptera.

Le dispositif électro-mécanique de dimensions particulièrement réduites, puisqu'il a pu être placé dans l'appareil enregistreur Flaman, malgré le peu de place disponible, est du type E.V.D. légèrement perfectionné, déjà en service sur la région Nord.

Il permet :

— L'enregistrement, par un style placé en-dessous de l'échelle des temps de la bande de papier, de la position « ouverts » des signaux au moment où le mécanicien va les franchir.

— L'enregistrement, par un second style placé en-dessous du style des signaux ouverts, de la position « fermés » des signaux au moment où le mécanicien les franchit.

— L'inscription, par le mécanicien lui-même, de sa vigilance et de l'arrêt du sifflet avertisseur des signaux fermés, à l'aide d'une manette agissant sur le style des signaux fermés.

— Le fonctionnement d'un sifflet destiné à attirer l'attention du mécanicien, dans le cas de franchissement d'un signal fermé.

— Le fonctionnement d'un second sifflet à ton aigu, pour le différencier du précédent, dans le cas de franchissement d'un signal ouvert. Ce signal est surtout destiné à contrôler le bon fonctionnement de l'appareil, les signaux se rencontrant plus fréquemment ouverts.

### 2<sup>o</sup> Description de l'appareil.

Il s'agit d'un dispositif électro-mécanique; les puissances électriques mises en jeu étant faibles et insuffisantes, en particulier pour provoquer l'ouverture de la soupape d'admission d'air comprimé (8 kg.) au sifflet avertisseur, le dispositif électro-magnétique n'intervient que pour provoquer l'embrayage momentané de l'arbre moteur de l'appareil Flaman avec le dispositif mécanique de commande des styles et d'ouverture de la soupape du sifflet et pour différencier les indications données et enregistrées, suivant qu'il s'agit d'un signal ouvert ou d'un signal fermé.

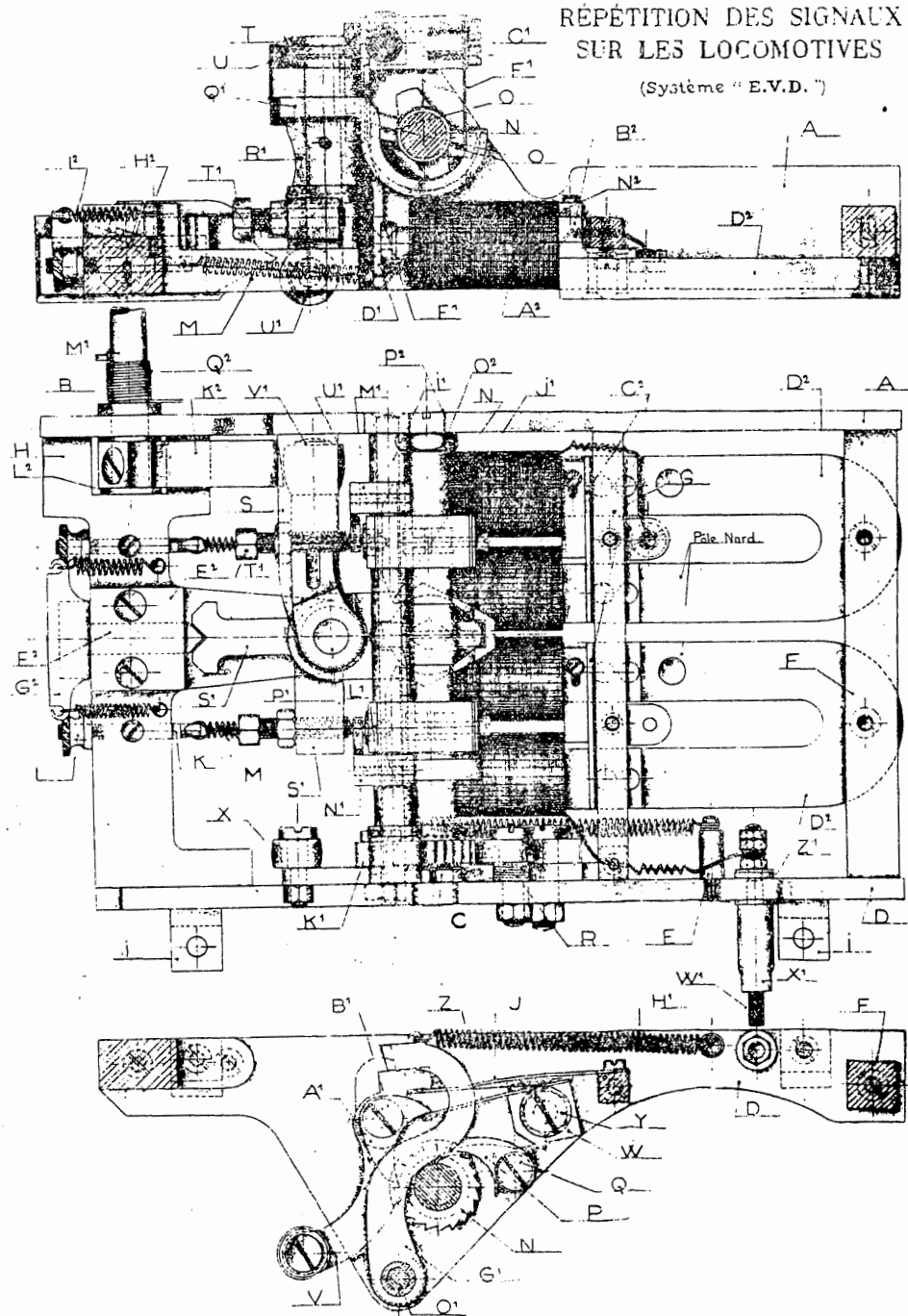
Dans ces conditions, la puissance nécessaire au fonctionnement des styles et à l'ouverture des sifflets avertisseurs, est prise sur la commande même de l'appareil Flaman.

Le dispositif comprend essentiellement (pl. VIII) deux aimants polarisés dont les bobinages sont reliés entre eux en série. Une extrémité de l'enroulement, par l'intermédiaire d'une prise de courant montée sur la paroi gauche de la boîte de l'appareil, est reliée à la brosse du véhicule placée à la partie inférieure du châssis dans l'axe de la voie, l'autre est reliée à la masse, c'est-à-dire par les roues aux rails de roulement.

Suivant le sens du courant qui circule dans les bobines, l'un des aimants est renforcé,

# RÉPÉTITION DES SIGNAUX SUR LES LOCOMOTIVES

(Système "E.V.D.")



REPERE	DESIGNATION	PLANCHE VII
A	Plaque supérieure.	
B	Douille de l'arbre avertisseur.	
C	Douille de l'arbre moteur.	
D	Plaque inférieure.	
E	Boulon du ressort du levier d'arrêt.	
F	Entoilise partie diamant.	
G	Entoilise intermédiaire.	
H	Entoilise gauche.	
I	Equerre.	
J	Ressort du levier du cliquet moteur.	
K	Vis du ressort.	
L	Ecrou de réglage.	
M	Ressort de rappel des palettes.	
N	Arbre moteur avec rochet 20 dents.	
O	Doigt de manoeuvre.	
P	Cliquet dormant.	
Q	Axe du cliquet.	
R	Ressort du cliquet dormant du rochet moteur.	
S	Support de l'axe du balancier.	
T	Furche de commande du style.	
U	Douille de la fourchette de commande du style.	
V	Levier du cliquet moteur.	
W	Plaque du levier.	
X	Galet du levier du cliquet moteur.	
Y	Axe du levier du cliquet moteur.	
Z	Ressort du cliquet moteur.	
A'	Cliquet moteur.	
B'	Axe du cliquet moteur.	
C'	Support des leviers des armatures.	
D'	Leviers des armatures.	
E'	Palettes des armatures.	
F'	Ressort des armatures.	
G'	Levier d'arrêt.	
H'	Ressort du levier d'arrêt.	
I'	Entoilise supérieure.	
J'	Entoilise intermédiaire.	
K'	Entoilise inférieure.	
L'	Rondelle d'écartement.	
M'	Levier intermédiaire supérieure.	
N'	Levier intermédiaire inférieure.	
O'	Axe des armatures et des leviers intermédiaires.	
P'	Axe de commande du balancier.	
Q'	Came de commande du balancier.	
R'	Douille de la came.	
S'	Balancier.	
T'	Vis de butée du balancier.	
U'	Galet du balancier.	
V'	Rondelle de l'axe du galet.	
W'	Tige fileté de la borne.	
X'	Douille de la borne.	
Y'	Bague isolante de la borne.	
Z'	Rondelle isolante de la borne.	
A''	Bobines des électro-aimants.	
B''	Broches support des bobines.	
C''	Support des électro-aimants.	
D''	Aimant.	
E''	Plaque de l'arrêt du balancier.	
F''	Arrêt du balancier.	
G''	Plaque de l'arrêt.	
H''	Boulon d'attache des ressorts de l'arrêt.	
I''	Ressort de l'arrêt du balancier.	
J''	Rampe de commande de l'avertisseur.	
K''	Rondelle.	
L''	Arbre de commande de l'avertisseur.	
M''	Schunt.	
N''	Ecrou de blocage de P <sup>2</sup> .	
O''	Bague de l'arbre moteur.	
O'	Ressort de rappel de M <sup>2</sup> .	

l'autre est affaibli. Celui qui est affaibli lâche son armature qui est rappelée par un ressort.

L'électro, situé à la partie inférieure de l'appareil, déclanche lorsqu'il est traversé par un courant de signal ouvert (négatif).

L'électro, situé à la partie supérieure, déclanche lorsqu'il est traversé par un courant de signal fermé (positif).

Le crocodile, placé dans l'axe de la voie, ainsi que les rails de roulement (masse) sont reliés à une batterie de piles, par l'intermédiaire d'un conducteur isolé passant par un commutateur approprié actionné par une cocarde du signal. Ces dispositions permettent de relier le pôle  $+$  de la pile au crocodile et le pôle  $-$  de cette même pile à la masse lorsque le signal est à la position « fermé » et inversement lorsque le signal est à la position « ouvert ».

Dans le cas de la signalisation lumineuse, par panneaux-sigaux, la commutation est obtenue par le jeu des relais « de ligne » et « de voie ».

### 3<sup>o</sup> Fonctionnement de l'appareil (pl. VIII).

Lorsque l'un des 2 aimants polarisés, affaibli par une émission de courant au passage de la brosse sur un crocodile, lâche son armature  $E_1$ , fixée sur la palette  $D_1$ , celle-ci est rappelée par un ressort antagoniste  $M$  et vient buter sur une vis  $T_1$ , convenablement réglée, faisant corps avec le balancier  $S_1$  qui, de ce fait, est sollicité à pivoter légèrement autour d'un axe horizontal  $P_1$ , de la quantité permise par le  $1/2$  jeu vertical ménagé entre le balancier  $S_1$  et l'arrêt  $F_2$ . Ce léger mouvement de rotation du balancier  $S_1$  s'effectue dans un sens ou dans l'autre, suivant que c'est l'armature de l'aimant supérieur (signaux fermés) ou celle de l'aimant inférieur (signaux ouverts) qui a déclanché.

Le déclenchement de l'une quelconque des 2 armatures provoque, d'autre part, l'entraînement de l'axe  $O_1$  par l'intermédiaire des palettes  $M_1$  ou  $N_1$  goupillées dessus et de ce fait, la rotation du levier d'arrêt  $G_1$ , solidaire de cet axe  $O_1$ . Un talon du levier d'arrêt  $G_1$ , libère au cours de la rotation de ce dernier le levier  $V$  qui, sous l'action du ressort  $J$ , pivote autour de l'axe  $Y$  et vient se placer dans le rayon d'action d'une came double solidaire de l'arbre moteur de l'appareil Flaman. Cette came double transmet son mouvement au levier  $V$  par l'intermédiaire d'un galet  $X$ . La rotation de la palette intermédiaire inférieure  $N_1$ , permet le dégagement du doigt de cette palette d'une rainure pratiquée dans un disque solidaire d'un axe  $N$ ; ce doigt glissant sur la face du disque pendant la rotation de  $180^\circ$ , comme il va être expliqué ci-dessous, de l'axe  $N$ , maintient le levier  $V$  dans sa position « embrayé » alors que l'armature de l'aimant, qui avait déclenché a déjà repris sa position primitive sous l'action d'une came solidaire, elle aussi, de l'axe  $N$  qui agit sur une lame de ressort  $F^1$ .

L'axe  $N$  reçoit son mouvement du levier moteur  $V$  par l'intermédiaire d'un rochet qui lui est solidaire. A chaque déclenchement il effectue une rotation de  $180^\circ$ , au cours de laquelle un doigt  $O$ , de forme appropriée, glisse suivant l'aimant qui a déclenché dans la rainure supérieure pratiquée dans une came  $Q'$  solidaire du balancier  $S^1$ . C'est ce balancier  $S^1$ , comme il a été dit au début, qui sous l'action de l'une quelconque des 2 armatures a légèrement pivoté dans un sens ou dans l'autre et amené soit la rainure supérieure, soit la rainure inférieure de la came  $Q'$  en regard du doigt  $O$ .

Lorsque l'axe  $N$  termine sa rotation de  $180^\circ$ , la came  $Q'$  et, par suite, le balancier  $S^1$ , sont ramenés dans leur position médiane par le doigt  $O$ ; en même temps la palette  $N^1$  retombe dans une rainure de verrouillage du disque solidaire de cet axe  $N$ , aidée par le ressort de rappel  $H^1$ ; le levier  $G^1$  entraîné reprend sa position initiale et empêche le galet  $X$  du levier  $V$  de revenir dans la zone d'action de la came double.

Dans ces conditions, le dispositif d'enregistrement des signaux se trouve à nouveau débrayé et complètement indépendant de l'appareil Flaman, il est prêt à recevoir une nouvelle émission de courant, c'est-à-dire à enregistrer un nouveau signal.

REMARQUE I. — On voit de suite que la durée de fonctionnement du dispositif est inversement proportionnelle à la vitesse. L'enregistrement se fait toujours sur la même distance qui correspond à une rotation de 5 tours de l'arbre moteur de l'appareil Flaman (le rochet qui

actionne l'axe N à 20 dents et effectue un demi-tour à chaque enregistrement), cette distance est par conséquent 30 mètres. En pratique, le réarmement des aimants polarisés étant terminé au quatrième tour de l'arbre moteur, un deuxième signal peut être enregistré après un parcours de 24 m. Dans ces conditions, les crocodiles de deux signaux groupés sur le terrain doivent nécessairement être placés à 25 mètres au minimum l'un de l'autre.

REMARQUE II. — La tension minimum nécessaire pour le déclenchement des 2 aimants est de 5,5 v. Un shunt réglable N<sup>2</sup> (pl. VIII), fixé à la partie supérieure de chacun d'eux, en permet le réglage (augmentation et diminution du champ magnétique) pour le déclenchement des palettes à 5,5 v. Entre les 2 positions extrêmes du shunt on peut avoir un écart de 2 à 3 volts. D'autre part, le shunt sert aussi à éviter que les aimants ne subissent l'action démagnétisante du flux inverse créé par la circulation du courant dans les bobines. Ce flux inverse, qui naît dans les noyaux des bobines, se ferme à travers le shunt.

Les ressorts M de rappel des armatures sont tarés respectivement à 600 grammes pour le positif et 500 grammes pour le négatif, dans le but de donner la priorité au signal positif (fermé) dans le cas de déclenchement intempestif des deux palettes. (Par exemple, la fermeture d'un signal pendant le passage de la brosse sur le crocodile.)

#### a) Fonctionnement du sifflet avertisseur des signaux fermés.

La rotation du balancier S<sub>1</sub> dans le sens correspondant au signal « fermé » entraîne, par l'intermédiaire d'un galet U<sub>1</sub> et d'une rampe K<sup>2</sup>, l'arbre M<sup>2</sup> (pl. VIII). Un levier S<sub>1</sub> (pl. IX, *fig. 2*), goupillé à l'extrémité supérieure de cet arbre M<sup>2</sup>, vient, par l'intermédiaire d'une vis poussoir T<sub>1</sub>, actionner l'arbre à came qui se déplace suivant son axe et entraîne :

— La came Y qui repousse une soupape B<sub>2</sub>, faisant ainsi admission d'air au sifflet C<sup>2</sup>.

- - La came D<sub>2</sub>, qui, en fin de course, vient prendre appui sur un arrêt à ressort K<sub>1</sub>, provoquant le verrouillage du dispositif.

Le fonctionnement du sifflet C<sup>2</sup> sera interrompu au moment où le mécanicien actionnera la manette O<sub>1</sub>, qui provoquera le déverrouillage de l'arbre à came X par l'intermédiaire de la came L<sup>1</sup> (solidaire de l'axe P<sub>1</sub> et de la manette O<sub>1</sub>) et du levier B<sub>1</sub>, lui permettant ainsi de reprendre, sous l'action du ressort de rappel E<sub>1</sub>, sa position de repos.

#### b) Fonctionnement du sifflet avertisseur des signaux ouverts (pl. IX, *fig. 3*).

La rotation du balancier S<sup>1</sup> dans le sens correspondant au signal « ouvert », entraîne, par l'intermédiaire d'une came L pivotant autour d'un axe fixé sur le bâti du dispositif, un levier K qui, dans son mouvement, agit sur un poussoir N, qui vient actionner une soupape O.

La soupape O repoussée, livre passage à l'air comprimé qui, en s'échappant par un orifice prévu dans le corps du sifflet, vient actionner une anche S (pl. IX, *fig. 1*).

L'air comprimé est amené à ce sifflet par un tuyau T de 3,5 × 6, fixé à l'intérieur de la boîte de l'appareil Flaman et branché sur l'arrivée d'air au sifflet avertisseur des signaux fermés.

Lorsque le balancier S<sup>1</sup> (pl. IX, *fig. 3*), à la fin de sa rotation, échappe la came L, le levier K reprend sa position primitive, repoussé par le poussoir N sous l'action du ressort P. Un second ressort Q repousse la soupape O libérée, qui obstrue à nouveau l'arrivée d'air sur l'anche et provoque l'arrêt du sifflet.

On voit, d'après ce qui précède, que le fonctionnement du sifflet avertisseur des signaux ouverts est complètement automatique et que la durée du sifflement est inversement proportionnelle à la vitesse du véhicule.

#### c) Inscription de la « vigilance » des « signaux fermés » et de l'arrêt du sifflet avertisseur des « signaux fermés » (pl. IX, *fig. 1* et 3, pl. XII).

Ces 3 inscriptions sont faites par le même style, donc sur une même ligne située sur la





bande de papier entre l'échelle des vitesses et celle des temps, à 16,2 mm. en-dessous de la ligne zéro de l'échelle des temps. Les traits vigilance et arrêt du sifflet se situent en-dessous de la ligne tracée par le style, alors que le trait des signaux fermés se situe au-dessus de cette même ligne.

Le style, du type décrit pour les temps et les vitesses, monté sur un levier pivotant, se déplace sur la plaque avant de l'appareil Flaman et reçoit son mouvement comme suit pour les diverses inscriptions :

#### INSCRIPTION DE LA VIGILANCE ET DE L'ARRÊT DU SIFFLET AVERTISSEUR DES SIGNAUX FERMÉS.

Lorsque le mécanicien actionne la manette  $O_1$  goupillée sur l'axe  $P_1$ , celui-ci, dans son mouvement de rotation, pousse la tige  $J$  qui entraîne le support  $C$  de l'axe  $D$  du porte-style. Ce support  $C$ , sous l'action du ressort  $G$ , entraîne à son tour l'axe  $D$  sur lequel est goupillé le porte-style  $A$ , le style entraîné trace sur la bande de papier, selon le cas, le trait correspondant à la vigilance ou à l'arrêt du sifflet avertisseur des signaux fermés.

Toutefois, il peut arriver que le mécanicien actionne la manette  $O_1$  pour arrêter le sifflet, alors que le style est encore entraîné pour l'enregistrement de la position « fermé » du signal franchi, dans ce cas intervient alors le levier d'inscription différée de l'arrêt du sifflet.

Ce levier (pl. IX, fig. 5) vient s'enclancher sur une goupille fixée à la plaque avant et de ce fait sollicite vers le bas le levier du porte-style provoquant ainsi, aussitôt après l'inscription du signal fermé, l'inscription différée de l'arrêt du sifflet.

Dans le cas où l'appareil Flaman monté sur le véhicule est difficilement accessible pour la manœuvre de la manette  $O_1$ , un dispositif de commande à distance est prévu pour les diverses inscriptions ci-dessus. Il comprend un poussoir pneumatique indépendant du Flaman, fixé sur une paroi du véhicule et à portée de la main. Ce poussoir, dès qu'on l'actionne, fait admission d'air sur un piston (pl. IX, fig. 4) dont une extrémité de la tige vient manœuvrer l'axe de la manette de vigilance provoquant ainsi les diverses inscriptions dans les mêmes conditions que si l'on agissait directement sur la manette.

#### INSCRIPTION DES SIGNAUX FERMÉS.

Lorsque le balancier  $S_1$  pivote dans le sens correspondant au signal « fermé », il entraîne une fourchette  $C$  calée sur le même axe que lui. Cette fourchette, par l'intermédiaire d'un renvoi à levier  $H$  fixé sous la plaque intermédiaire de l'appareil Flaman, entraîne de bas en haut un axe  $D$ , muni d'une joue, sur lequel est goupillé le porte-style  $A$ ; le style entraîné trace sur la bande de papier le trait correspondant aux signaux fermés. Un ressort  $G$  rappelle le dispositif à la fin de l'inscription du signal.

Une entaille, appropriée dans l'embase de la tige  $J$ , limite la course du style dans les deux sens en butant sur une vis solidaire de la plaque avant; un jeu suffisant est prévu entre la fourchette du levier de renvoi  $H$  et la joue d'entraînement de l'axe  $D$ , la butée de cette joue contre la fourchette du levier  $H$ , correspond à l'origine du trait représentant la vigilance.

On remarquera sur la figure 3 que l'axe  $D$  de commande du style se rapportant aux diverses inscriptions, dont il vient d'être parlé, coulisse librement à l'intérieur de l'axe tubulaire  $E$  de commande du style des signaux ouverts, dont la description du fonctionnement suit.

#### d) Inscription des signaux ouverts (pl. IX, fig. 1 et 3, pl. XII).

Cette inscription est faite par le style supérieur  $B$ , en dessous de la ligne qu'il trace sur la bande de papier, entre le zéro de l'échelle des temps et la ligne tracée par le style des signaux fermés.

Il reçoit son mouvement comme suit :

Lorsque le balancier  $S_1$  pivote dans le sens correspondant à un signal « ouvert », il entraîne une fourchette  $C$ , calée sur le même axe que lui. Cette fourchette, par l'intermédiaire d'un renvoi à levier  $H$  fixé sous la plaque intermédiaire de l'appareil Flaman, entraîne de haut en bas un axe tubulaire  $E$  muni d'une joue et portant calé à son extrémité le porte-style  $B$ . Le style entraîné trace sur la bande le trait correspondant au signal ouvert.

Une bague prenant appui sous la joue de l'axe tubulaire E, entraînée dans le mouvement de cet axe, coulisse à l'intérieur du bras supérieur du support et vient bander un ressort à boudin F qui rappelle le style dès que l'action du balancier S<sup>1</sup> cesse. La course du style est limitée vers le haut par le bras inférieur du support *dn* dispositif. La longueur du trait est déterminée par la course de la fourchette C.

**e) Autres inscriptions pouvant être prévues.**

Avec les deux types d'appareils le style supérieur n'est utilisé que pour l'enregistrement des signaux ouverts: il sera donc possible de lui faire donner, le cas échéant, une seconde inscription, par exemple l'enregistrement de l'alerte (raté de répétition des signaux ouverts et fermés).

En outre, il existe, entre l'extrémité inférieure du trait se rapportant à la vigilance ou l'arrêt du sifflet avertisseur des signaux fermés et la partie supérieure de l'échelle des vitesses, un intervalle de l'ordre de 12 mm. qui permettra, éventuellement, diverses inscriptions, par exemple l'enregistrement de la pression du chauffage et l'enregistrement des extractions.

**C. — PRESCRIPTIONS A SUIVRE POUR L'EMPLOI DES APPAREILS**

**1<sup>o</sup> Interprétation des diagrammes.**

**a) Au point de vue enregistrement des temps et vitesses (pl. XII).**

Exemple pris sur un appareil U<sub>2</sub>, avec mouvement d'horlogerie à 4,8 secondes, dont les caractéristiques d'enregistrement sont les suivantes :

ordonnées } courbe des vitesses : échelle — 0,35 mm. par km.  
              } courbe des temps : échelle — 1,5 mm. par minute par période de 10 minutes.  
abscisses — 5 mm. par kilomètre.

Le point A représente la gare de départ, le point F la gare d'arrivée, les points B, C, D, E les gares intermédiaires :

— Stationnements : la courbe des temps se compose de parties verticales plus ou moins longues, suivant la durée des stationnements;

— Ralentissements : la courbe des temps s'infléchit en se rapprochant de la verticale;

— Patinages; relèvement brusque de la courbe des vitesses, au-dessus du trait qui indique la vitesse moyenne de translation au moment où le patinage se produit (dans le cas seulement où l'entraînement se fait par les roues motrices) points H, J;

— Manœuvres de gare, de sortie de dépôt, de rentrée au dépôt, de prise d'eau; suite de petites courbes de hauteur réduite (entre 10 à 30 kilomètres à l'heure) et qui précèdent, suivent ou sont intercalées dans les courbes des trains.

Les échelons formés par la courbe des vitesses peuvent être utilisés pour analyser avec plus de précision les points remarquables de la marche d'un train, tels que les patinages, les freinages, les mises en vitesse. Chaque échelon représente en effet un temps de 4,8 secondes et l'on peut, en les comptant, mesurer le temps à 4,8 secondes près.

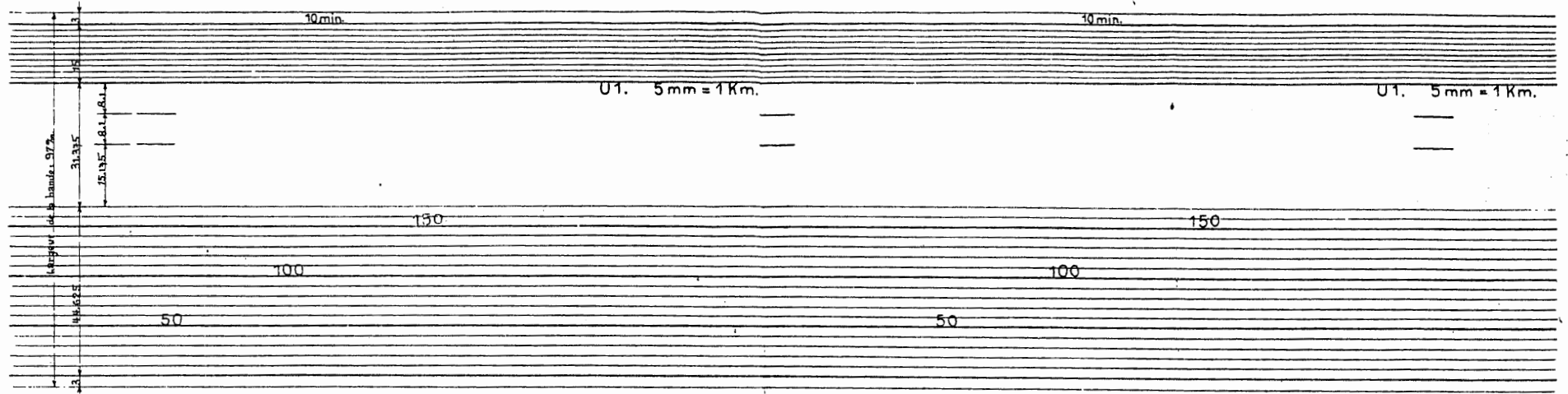
Les espaces pourront, d'autre part, être évalués en se basant sur la hauteur de l'échelon au-dessus de la ligne zéro des vitesses; en effet, chaque dent du rochet moteur correspond à un parcours de 1,50 m. en 3,6 secondes et, par suite, à un parcours de 1,5 km. à l'heure (pour l'appareil type U<sub>2</sub> pris en exemple); on peut admettre, d'autre part, que la vitesse reste pratiquement constante pendant les durées de 3,6 secondes et 1,2 secondes qui forment la période du temps, le chemin parcouru en mètres pendant le temps total de 4,8 secondes sera par conséquent de :

$$\frac{1,5}{3,6} \times 4,8 = 2 \text{ mètres.}$$

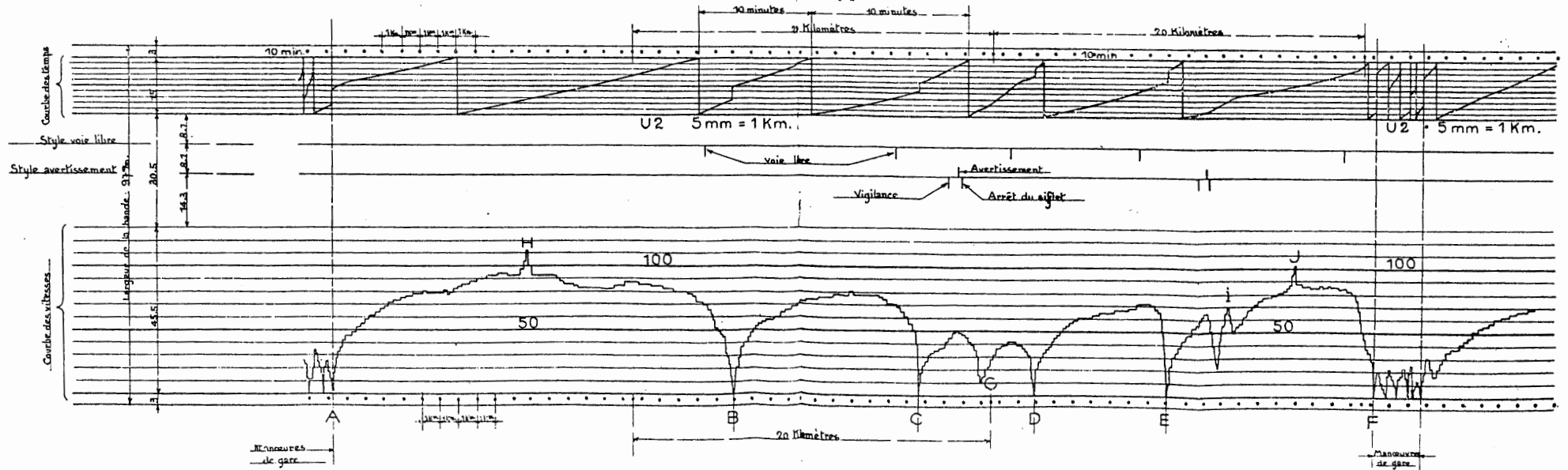
Chaque dent du rochet représentera donc un chemin de 2 mètres parcouru sur le rail.

PAPIER A GRAPHIQUE POUR INDICATEURS UNIFIES U1 ET U2 AVEC ENREGISTREMENT SUR U2

Indicateur type U1



Indicateur type U2



D'autre part, chaque vitesse enregistrée correspond à un nombre de dents du rochet qui est le quotient du chiffre de la vitesse par 1,5; on aura donc pour une vitesse enregistrée  $V$  :

$$\text{espace parcouru en 4,8 secondes} : \frac{V \times 2}{1,5} = V \times 1,333 = \frac{V}{0,75}$$

Exemple : Supposons un patinage composé de 4 échelons, ces échelons correspondant à des vitesses  $V_1, V_2, V_3, V_4$ .

Les indications d'espaces correspondant à ces vitesses pendant la période de 4,8 secondes représentée par chaque échelon seront de :

$$\frac{V_1}{0,75}, \frac{V_2}{0,75}, \frac{V_3}{0,75}, \frac{V_4}{0,75}$$

ce qui donne un total :

$$L_1 = \frac{V_1 + V_2 + V_3 + V_4}{0,75}$$

Si la vitesse réelle de translation du véhicule, avant et après le patinage, était égale à  $V_0$ , le chemin parcouru réellement pendant les quatre périodes de 4,8 secondes, soit 19,2 secondes, sera :

$$L_2 = \frac{V_0 \times 4}{0,75}$$

La différence  $L = L_2 - L_1$  est la correction qu'il faudra faire à la mesure des espaces dans cette partie de diagramme.

#### b) Au point de vue d'enregistrement des signaux (pl. XII).

A 8 mm. au-dessous de la courbe des temps, le style d'enregistrement des signaux ouverts trace une horizontale; les déplacements au-dessous de cette horizontale du style, indiquent les signaux franchis ouverts.

Entre la ligne d'enregistrement des signaux ouverts et la courbe des vitesses se trouve le style de vigilance et d'enregistrement des signaux fermés qui tracé également une horizontale; les déplacements au-dessus de cette horizontale indiquent les signaux franchis fermés, les déplacements au-dessous de cette horizontale indiquent les points exacts où le mécanicien a manœuvré la manette de vigilance à la vue du même signal et ses interventions pour provoquer l'arrêt du sifflet avertisseur des signaux fermés.

### 2° Correction à faire dans la lecture de la vitesse indiquée sur le cadran et enregistrée sur le diagramme.

Il vient d'être expliqué comment doivent être interprétés les diagrammes tracés par l'appareil, il a de même été dit que les indications concernant les vitesses et les espaces ne sont rigoureusement exactes que lorsque les diamètres des roues sont ceux pour lesquels les engrenages de transmission ont été établis.

Or, le diamètre des roues varie avec l'usure des bandages; il faut donc en tenir compte dans la lecture des indications données par l'appareil.

La vitesse exacte en kilomètres à l'heure ayant pour expression :

$$V = \frac{\pi Dn \times 3600}{1000}$$

D étant le diamètre réel de la paire de roues qui commande l'appareil,  $n$  le nombre de tours de roues par secondes, les vitesses correspondant à un même nombre de tours seront dans le rapport des diamètres :

$$\frac{V}{V'} = \frac{D}{D'}$$

D' étant le diamètre de la roue correspondant à l'engrenage pris comme base pour le calcul;

V' la vitesse lue ou enregistrée.

On a par suite :

$$V = V' \frac{D'}{D}$$

ce qui montre que, pour avoir la valeur exacte de la vitesse, il faut multiplier la vitesse lue ou enregistrée par le rapport :

$$R = \frac{D}{D'}$$

entre le diamètre réel de la roue et celui auquel correspondent les divisions du cadran, ainsi que celles de la bande à diagrammes (1).

En ce qui concerne la correction des espaces, on trouvera facilement la distance exacte entre deux points du diagramme, en comparant la longueur cherchée à la longueur existante sur le diagramme entre deux points dont la position kilométrique est bien déterminée, deux gares par exemple. Il faut avoir soin de choisir, pour terme de comparaison des parcours sans patinages et aussi longs que possible.

D'autre part, pour faire une analyse exacte, il ne faut pas oublier que la courbe des vitesses en escaliers, tracée sur la bande de papier est décalée assez fortement en avant de la courbe des vitesses instantanées, surtout dans les cas de vitesses rapidement décroissantes, par exemple au moment d'un coup de frein en vue d'obtenir un ralentissement ou un arrêt.

Cette courbe des vitesses instantanées peut être rétablie approximativement en supposant que la vitesse a été constante pendant la durée de la période de mesure; toutefois dans les cas usuels, le décalage est suffisamment faible pour pouvoir être négligé.

### 3<sup>o</sup> Enlèvement des diagrammes de l'appareil.

#### a) Prescriptions en cas d'accident.

En service normal, le retrait des diagrammes pour contrôle ou remplacement est fait au dépôt par l'agent qualifié ou par un chef ou sous-chef de dépôt.

Mais dans le cas d'une machine ayant éprouvé un accident donnant lieu à suite judiciaire, on doit appliquer les prescriptions suivantes :

« Les bandes ne seront enlevées de l'appareil qu'en présence d'un officier de police judiciaire (inspecteur du Contrôle ou commissaire de Police) ou d'un membre du Parquet, qui la saisira et l'émargera.

« En attendant l'arrivée du fonctionnaire en présence duquel la bande pourra être enlevée, les agents supérieurs présents (inspecteurs, chefs ou sous-chefs de dépôt) devront faire assurer la garde des plombs de l'appareil Flaman par un agent nommé désigné et responsable.

« L'agent qui retirera la bande devra prendre toutes les précautions voulues pour qu'elle ne soit ni déchirée, ni marquée d'empreintes digitales.

« Tout à fait exceptionnellement, lorsque les avaries occasionnées à la machine seront de nature à compromettre la bonne conservation de la bande, l'agent supérieur présent pourra

---

(1) Les engrenages sont calculés pour une roue dont le bandage serait à demi usé.

la faire retirer sans attendre l'arrivée d'un fonctionnaire du Contrôle ou du Parquet, mais toujours en prenant les précautions voulues pour que la bande ne soit ni salie, ni détériorée. Si la position de la machine rend hasardeux le retrait de la bande, il devra faire démonter l'appareil Flaman tout entier, le faire mettre à l'abri et le faire garder comme ci-dessus par un agent responsable jusqu'à l'arrivée d'un fonctionnaire du Contrôle ou du Parquet devant lequel la bande sera retirée ».

**b) Retrait.** (pl. VI, fig. 1, 2, 3, 4.)

Au fur et à mesure des enregistrements, la bande de papier, dont l'appareil a été muni lors de sa mise en service, s'enroule sur la bobine réceptrice B, qu'il faut par conséquent sortir, pour enlever le rouleau ainsi formé, dans les conditions fixées par les règlements en vigueur.

Pour cela, on commence à faire tourner le tambour C au moyen du bouton O, de façon à emmagasiner sur la bobine B toute la longueur du papier contenant le dernier diagramme enregistré. Pour pouvoir faire tourner le bouton O, il faut le soulever après avoir amené dans la position indiquée en traits mixtes (fig. 4) le verrou *b*, qui condamne l'usage du bouton O tant que la porte de l'appareil est fermée, ce qui est sa position normale en service. On coupe alors le papier verticalement au moyen d'un canif, entre la bobine B et le tambour C; on amène ensuite la bobine B dans la position déterminée par le verrou Z qui abaisse le ressort à mentonnet servant à maintenir la bobine B en place sur le plateau D; on peut alors sortir la bobine B de ses guides en ouvrant l'éjecteur V après l'avoir dégagé du ressort à mentonnet Y.

La bobine B ayant été sortie, on dévisse son disque supérieur et on fait glisser hors de son axe tout le rouleau qui reste sur le tube en carton avec son ressort. On replace un nouveau tube en carton sur l'axe vide, on revisse le disque inférieur et on remet la bobine en place en introduisant le guide d'entraînement de son disque inférieur dans une rainure du plateau D. On pousse à fond et on referme l'éjecteur V jusqu'à ce qu'il soit maintenu par le ressort Y. Si le rouleau de papier en contient encore assez pour un nouveau roulement, on déroule, par l'action du bouton O, sur le tambour C, une longueur de papier suffisante pour le fixer à nouveau, au moyen du ressort retiré du rouleau précédent, sur le tube en carton monté sur l'axe de la bobine B.

Enfin, on dégage le verrou Z du cran dans lequel il est engagé dans le plateau D qui est ainsi rendu libre pour l'enroulement des nouveaux diagrammes, et l'on ferme, par un plomb la porte de l'appareil après avoir eu soin de repousser le verrou *b* qui condamne le fonctionnement au bouton O.

Le tube en carton avec le ressort retirés du diagramme déroulé, sont conservés pour la fixation d'une autre bande de papier.

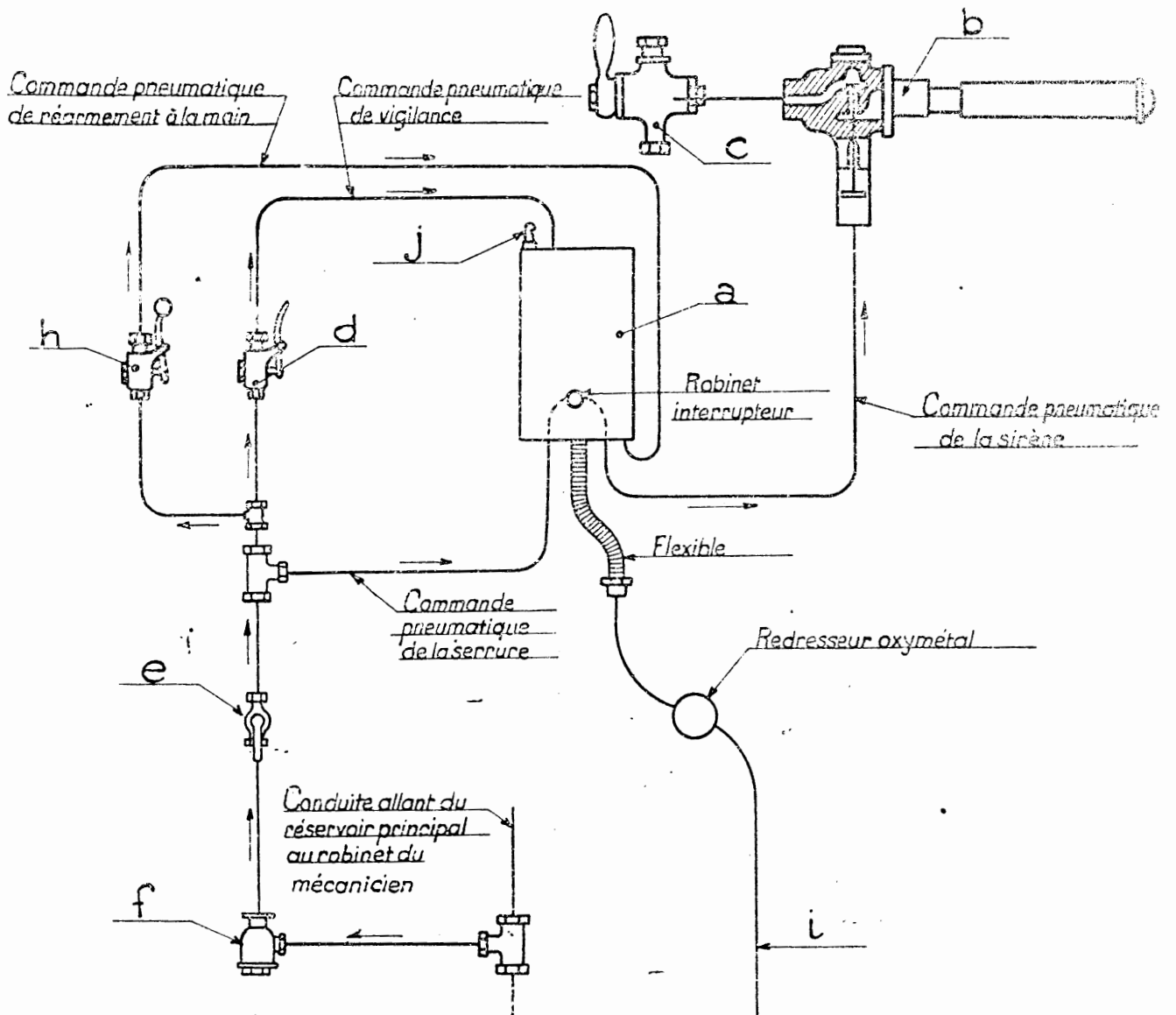
Lorsque le tube en carton paraît trop libre sur l'axe de la bobine, il suffit de l'aplatir légèrement à la main pour lui donner la friction nécessaire à l'entraînement de la bande de papier.

On doit manœuvrer les bobines magasin B et réceptrice A avec beaucoup de précautions, de façon à éviter de fausser leurs disques dont l'écartement doit être, à quelques dixièmes de millimètres près, égal à la largeur du papier à diagramme qu'elles sont destinées à recevoir.

#### 4° Mise en place d'une bande de papier à diagramme dans l'appareil.

Pour la mise en place d'une bande de papier à diagrammes, on commence par ouvrir la porte vitrée, puis on sort la bobine magasin A après avoir écarté le levier W et l'avoir amené dans la position figurée en traits mixtes (fig. 3); on dévisse le disque supérieur et l'on introduit son axe dans le tube central du rouleau de papier en faisant pénétrer l'ergot dans l'entaille du tube, qui est toujours placée du côté du zéro de la courbe des vitesses. Le disque mobile étant vissé à fond, on détache l'extrémité de la bande, on remet la bobine en place, le disque mobile à la partie supérieure, et on referme le levier W jusqu'à ce qu'il soit maintenu par le ressort à mentonnet Y. On déroule ensuite l'extrémité de la bande de papier et on la fait





LÉGENDE

a	Serrure
b	Sirène
c	Robinet de prise d'air de la sirène (plombé)
d	Robinet de vigilance
e	Robinet d'isolement (plombé)
f	Epurateur d'air
g	Brosse de contact
h	Robinet de réarmement de l'appareil
i	Cable d'aménée de courant
j	Sifflet de vigilance

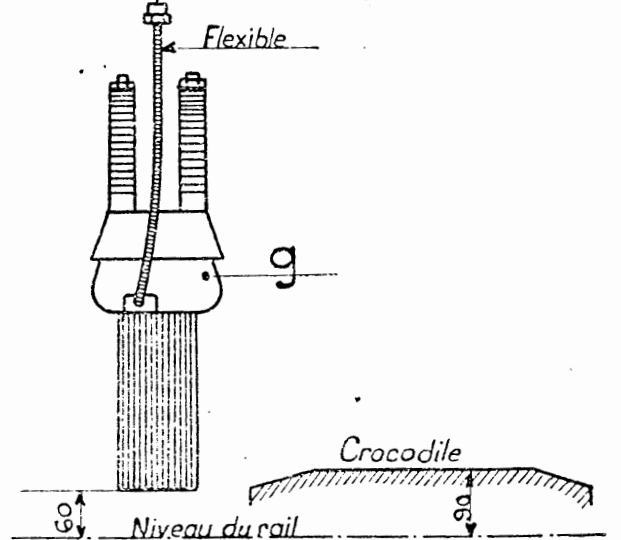


FIG. 199

passer entre le tambour C et les deux leviers de pression R, S après avoir fait tourner autour de leur axe les leviers des porte-styles, pour que ceux-ci ne s'opposent pas à l'introduction du papier. Au moyen du bouton O, que l'on soulève après avoir écarté le verrou *b*, dans la position indiquée en traits mixtes (*fig. 4*), on déroule une longueur de papier suffisante pour que son extrémité puisse être enroulée autour du tube en carton monté sur l'axe de la bobine B sur lequel on la fixe au moyen du ressort en ayant soin que la surface, sur laquelle le diagramme sera tracé, soit placée à l'intérieur du rouleau qui va être formé. Il faut, dans cette opération, tendre le papier bien horizontalement, de façon que ses deux bords soient à égale distance des deux disques des bobines A et B.

S'assurer ensuite que chaque style obéit librement à l'action de son ressort (pl. V, *fig. 5*), si tel n'est pas le cas, vérifier qu'il n'est ni faussé ni cassé en dévissant l'écrou moleté qui le maintient dans le porte-style. Dans tous les cas, le remplacer lorsque la saillie qu'il fait hors de l'écrou moleté est réduite à environ 0,5 mm.

Ramener ensuite doucement les styles en contact avec la bande à diagrammes en s'assurant qu'ils coïncident avec leur zéro respectif, ce qui, pour le style des temps, nécessitera en général la marche du mouvement d'horlogerie pendant quelques minutes; en cas de non coïncidence, régler la hauteur des styles au moyen de la vis de réglage à mouvement vertical dont sont munis les leviers des porte-styles temps et vitesses.

Vérifier que les vis de butée, montées sur les leviers des porte-styles, sont réglées de telle sorte que l'écrou moleté, maintenant le style, ne frotte pas sur la bande à diagrammes, mais n'en soit écarté que de quelques dixièmes de millimètres; ce réglage peut être obtenu facilement en intercalant entre la bande à diagrammes et le style, un morceau de papier d'épaisseur convenable, que l'on retire après avoir immobilisé la vis de butée par son écrou de blocage.

Il suffit alors de fermer et de plomber la porte de l'appareil après s'être assuré que les verrous *b* et Z ont été ramenés dans leur position de marche, le premier condamnant l'usage du bouton O, le second laissant au plateau D toute sa liberté de rotation.

## 5<sup>o</sup> Montage des appareils sur les divers véhicules.

Les indicateurs de vitesse sont livrés aux dépôts, prêts à fonctionner et sans qu'il soit nécessaire de démonter aucune de leurs parties pour leur montage sur les divers véhicules. Le couvercle vitré, qui constitue leur face antérieure, porte en bas à gauche, la référence du type d'appareil U<sub>1</sub>, U<sub>2</sub> (U<sub>1a</sub>, U<sub>2a</sub>, IV<sub>1</sub> ou IV<sub>2</sub>) et en bas à droite, le numéro de classement de l'appareil.

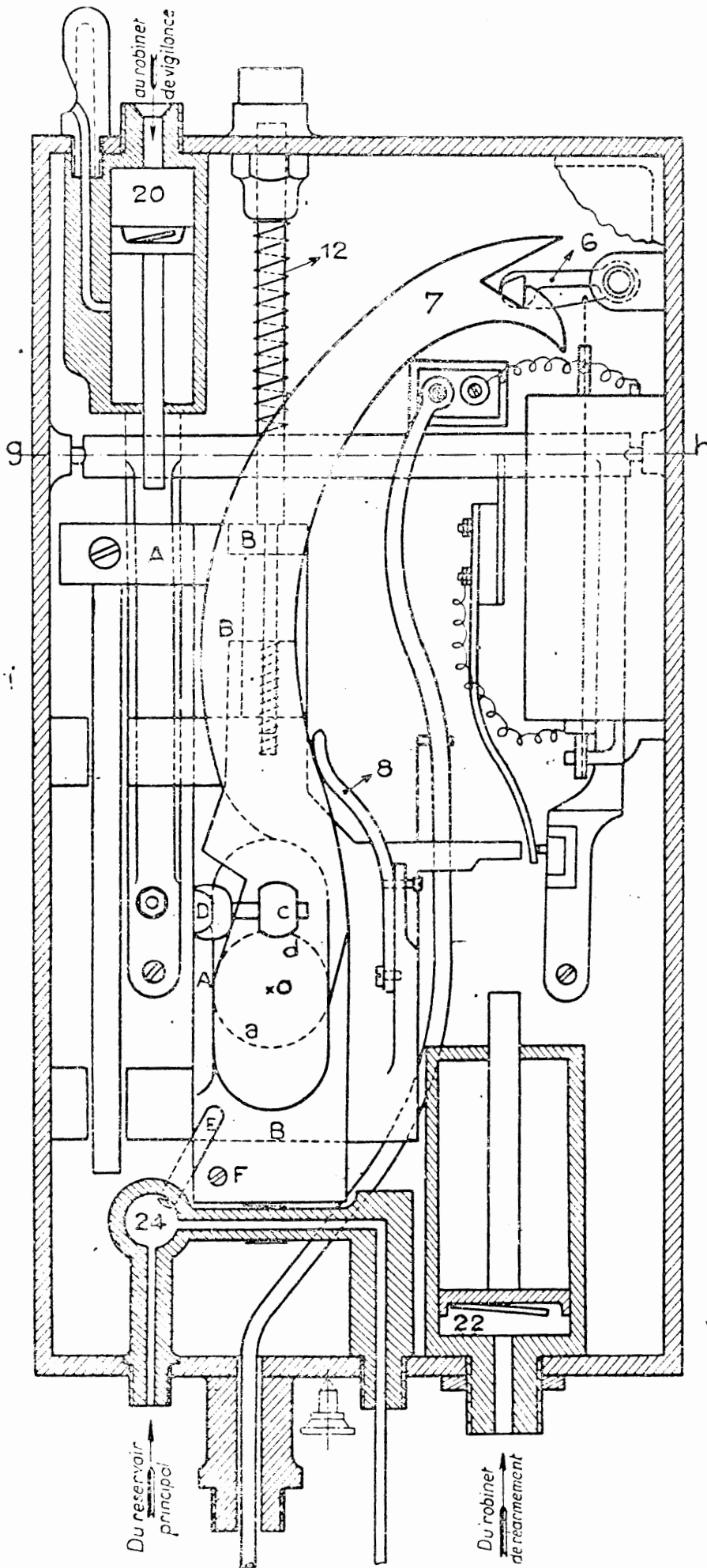
La fermeture du couvercle est assurée au moyen de trois plombs qui ne doivent être brisés qu'en cas de réparation, et seulement par l'agent chargé de la réparation. La porte vitrée, dont ce couvercle est muni à sa partie inférieure, qui sert à la mise en place de la bande de papier, à l'enlèvement des diagrammes enregistrés et au réglage des styles doit toujours être maintenue fermée au moyen d'un quatrième plomb qui doit être brisé que par les agents du dépôt chargés de la surveillance des indicateurs.

Avant de mettre en place un indicateur sur un véhicule, on s'assure que la transmission du mouvement a été installée en employant le jeu d'engrenages transformateur de la vitesse, qui convient pour le diamètre normal des roues motrices de la série à laquelle appartient le véhicule. Ces jeux d'engrenages sont définis par des dessins correspondants à chaque série et chaque type de véhicule.

Après cette vérification, on met l'indicateur en place, en le fixant de manière que son arbre se trouve dans le prolongement de l'arbre vertical de transmission de mouvement, et en ayant soin de faire pénétrer l'extrémité supérieure, en forme de fourche, de celui-ci dans le manche fixé à la partie inférieure de l'arbre de l'appareil; la partie méplate de cet arbre pénétrant dans la fourche de l'arbre vertical. On doit s'assurer que l'extrémité de l'arbre vertical pénètre librement dans le manchon, en laissant un jeu vertical de 4 à 5 mm. entre les parties extrêmes des deux arbres.

Une cale en cuir est intercalée entre l'appareil et la cornière qui sert à le supporter; il doit reposer sur cette cale sans peser ni sur l'arbre, ni sur les boulons d'attache; les trous de la plaque d'attache rapportée sur la paroi de fixation de l'appareil pour la renforcer, doivent, à cet effet, avoir été convenablement ovalisés dans le sens vertical. On intercale en outre, des rondelles en carton d'amiante de 8 à 10 mm. d'épaisseur entre cette plaque et la paroi arrière de l'appareil, puis on serre les écrous progressivement et alternativement de façon à comprimer les rondelles, jusqu'à ce que l'arbre de l'indicateur se trouve en prolongement de l'arbre de la transmission; comme il est dit ci-dessus.

Chacun des boulons de fixation est muni d'une rondelle Grower sous laquelle est placée une rondelle ordinaire en contact avec l'oreille de l'appareil Flaman.



## 6° Remontage au départ du mouvement d'horlogerie.

Le mécanicien remonte le mouvement d'horlogerie pour la mise en fonctionnement de l'appareil quelques minutes avant la sortie du dépôt, ou dans les gares après un stationnement prolongé.

Pour cela, on fait tourner, autour de son axe, le verrou de fermeture du trou ménagé dans la paroi ensuite dans le sens de la flèche tracée sur la paroi de l'appareil. Le remontage est à fond après 110 tours de la manivelle qui correspondent à 70 tours de barillets.

Le remontage est fait automatiquement pendant la marche par la rotation de l'arbre moteur, qui remonte les ressorts des barillets aussi rapidement qu'ils se déroulent, dès que l'on atteint la vitesse de 6 kilomètres à l'heure, de sorte que l'appareil conserve toujours une réserve de remontage de 60 minutes après les parcours dans lesquels la vitesse a été supérieure à 6 kilomètres.

Lorsque la vitesse de marche tombe au-dessous de 6 kilomètres, le remontage mécanique ne compense plus le déroulement des ressorts et le mouvement d'horlogerie s'arrête quand la réserve de remontage est épuisée.

La manivelle, après le remontage, sera laissée en place en fixant, au moyen de la vis d'arrêt, le verrou qui pénètre dans une gorge ménagée sur son axe à cet effet, pour la maintenir dans son logement.

### D. — APPAREIL AVERTISSEUR-ENREGISTREUR DES SIGNAUX (système Augereau).

L'appareil Augereau a pour but :

a) D'avertir les mécaniciens au moyen d'une sirène à air, lorsque celle-ci aborde un signal en position de fermeture ou un « Cro ».

b) D'enregistrer par un tracé spécial sur le diagramme du chronotachymètre ces signaux lorsqu'ils sont à l'arrêt, et la preuve de la vigilance du mécanicien avant leur franchissement.

L'appareil Augereau est à la fois électrique, pneumatique et mécanique.

#### 1° Description.

##### a) Partie électrique.

L'organe le plus important est un électro-aimant, à l'origine non polarisé, muni d'un noyau central. Le passage du courant dans l'électro détermine l'aspiration brusque du noyau et le choc de son extrémité sur une palette. Lorsque le courant cesse l'électro reprend sa position de repos.

L'une des extrémités du bobinage de l'électro est reliée à la masse de la locomotive, c'est-à-dire aux rails, en passant par un interrupteur, l'autre extrémité à une brosse métallique isolée fixée à la partie inférieure de la locomotive (*fig. 199*).

Sur la région l'appareil de voie se compose d'une batterie de piles dont le pôle négatif est relié au rail et le pôle positif au crocodile par l'intermédiaire d'un interrupteur manœuvré par le signal. Cet interrupteur coupe la liaison lorsque le signal est ouvert et la rétablit lorsque le signal est fermé.

Le circuit électrique est donc fermé lorsque :

- L'interrupteur de l'appareil est disposé pour la liaison entre masse et électro;
- Le signal est fermé;
- La brosse est en contact avec le crocodile.

Une seule de ces conditions non remplie, le circuit électrique reste ouvert.

##### b) Partie pneumatique. Vigilance.

Le mécanicien a à sa portée un petit robinet qui lui permet, lorsqu'il aperçoit un signal

### I. Position au repos

*Le style trace la ligne de foi*

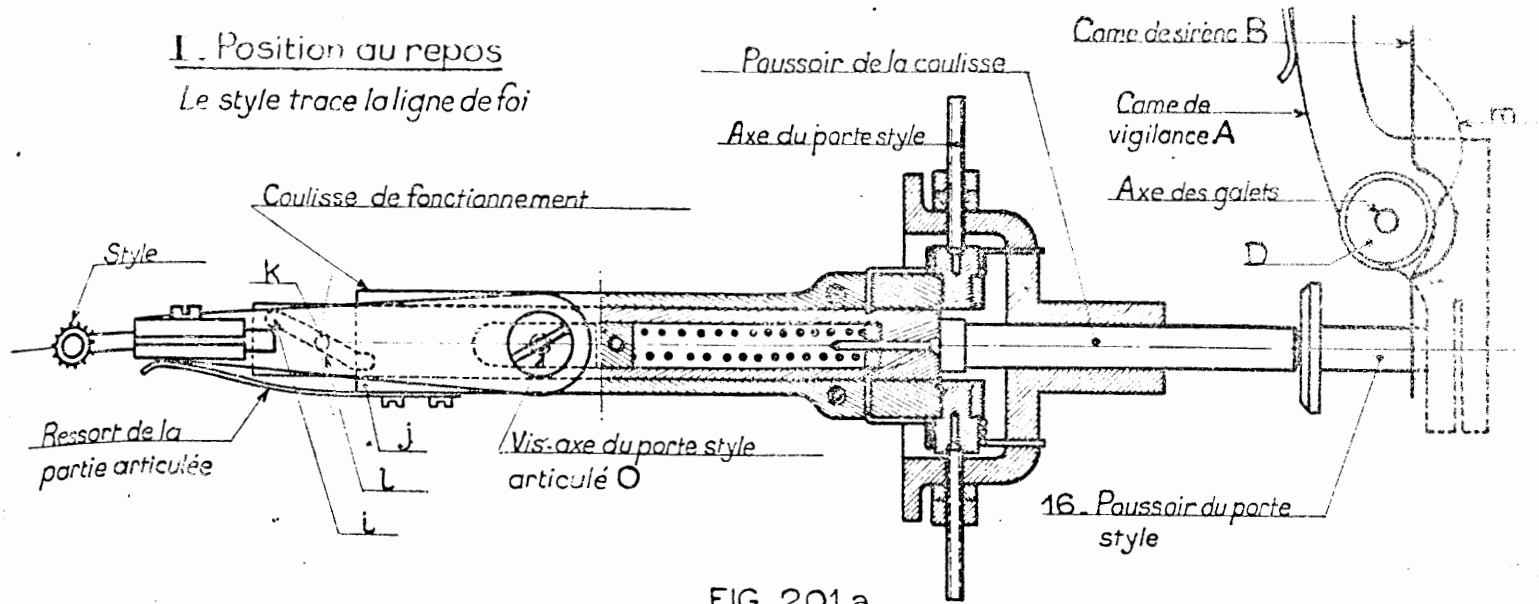


FIG. 201 a

### II. Position de vigilance

*Le style trace une verticale au dessus de la ligne de foi*

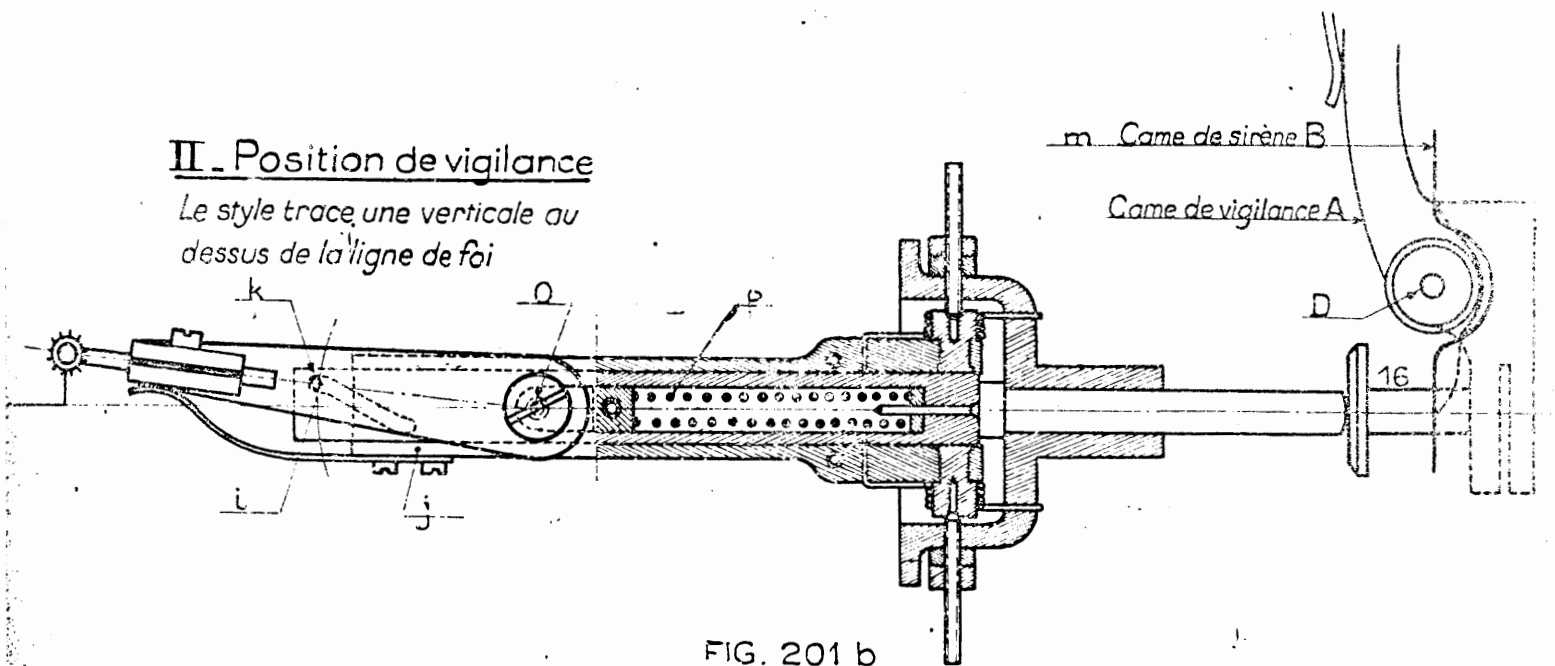


FIG. 201 b

### III. Position sur signal fermé

*Le style trace une verticale au dessous de la ligne de foi*

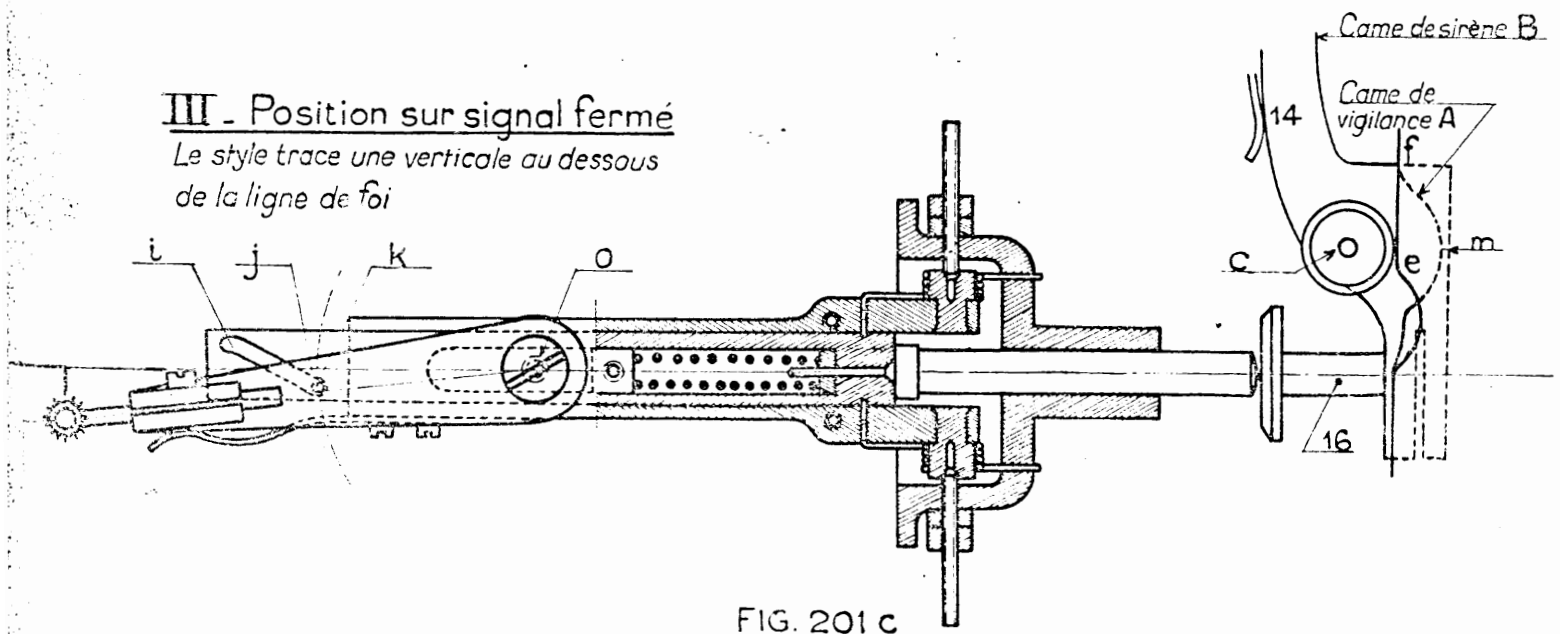


FIG. 201 c

à l'arrêt, d'envoyer de l'air du réservoir principal dans un cylindre 20 (fig. 198) dont le piston vient agir de haut en bas sur la pièce A, ce qui provoque l'inscription de la vigilance sur le

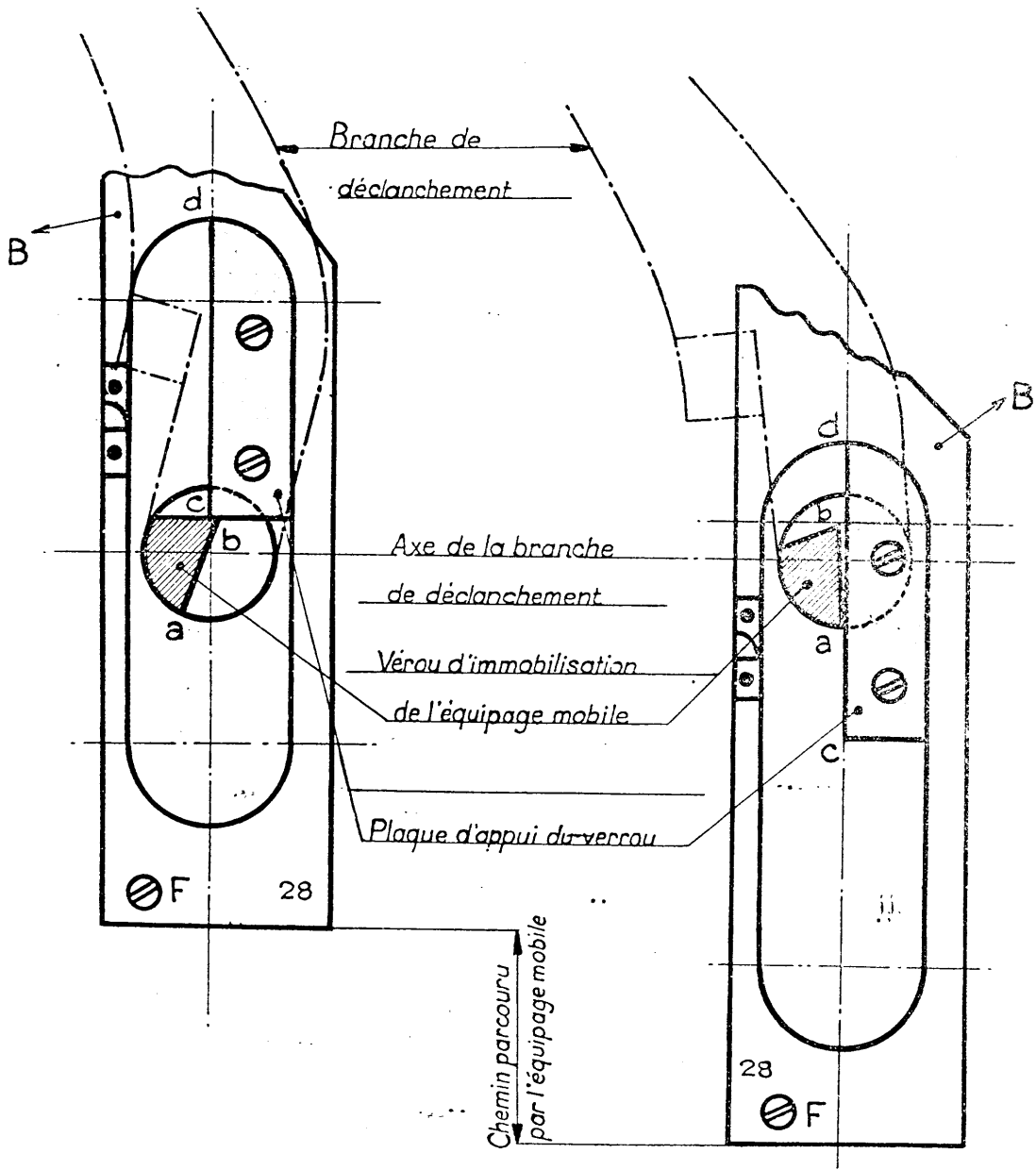


FIG. 200

diagramme par un mécanisme qui sera décrit ci-après. Lorsque le piston est à fond de course, il démasque un petit orifice par où l'air s'échappe et met en action un petit sifflet 21, ce qui donne au mécanicien l'assurance que sa vigilance a bien été inscrite.

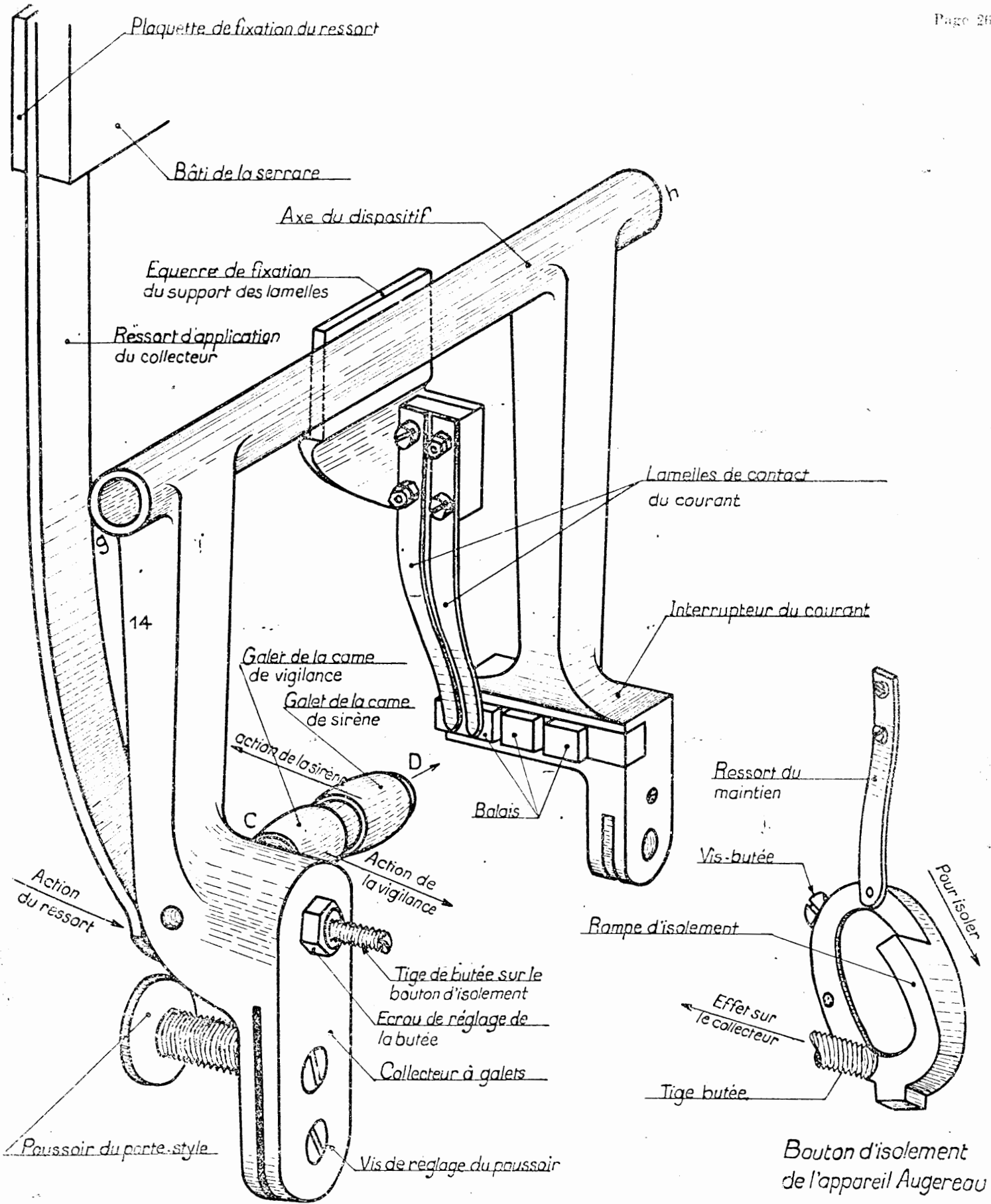


FIG. 202



**RÉARMEMENT.** — Le mécanicien a à sa portée un deuxième petit robinet qui lui permet, après franchissement d'un signal fermé et fonctionnement de l'appareil, d'envoyer de l'air du réservoir principal dans un cylindre 22, ce qui a pour effet de ramener l'appareil à sa position d'armement d'où arrêt du fonctionnement de la sirène, dont l'émission de son est immédiate et ininterrompue tant que l'intervention du mécanicien ne s'est pas produite.

**SIRÈNE.** — Lorsque l'appareil déclanche, il envoie par un mécanisme qui sera décrit ci-après, de l'air comprimé à la sirène. Cet air arrive sous un piston et en provoque le mouvement. La tige du piston vient alors soulever un clapet dont l'ouverture met en communication directe le réservoir principal avec la sirène proprement dite.

Lorsque l'appareil est réarmé, l'air du piston est évacué par fuite autour des cannelures que porte le piston et le clapet retombe sur son siège sous l'action d'un ressort antagoniste. La sirène s'arrête.

### c) Partie mécanique.

Elle se compose d'un ensemble de leviers, pièces coulissantes, ressorts, cames, tiges, etc., dont le but est :

- D'amplifier l'effort moteur de l'électro;
- De manœuvrer le robinet 24 (*fig. 198*) de la commande pneumatique de la sirène;
- De manœuvrer le style d'enregistrement;
- De réarmer l'appareil;
- De l'isoler si besoin est.

**DÉCLANCHEMENT.** — Se produit lorsque la palette 6 de l'électro, soulevée par le choc du noyau, dégage la branche de déclanchement 7. Cette dernière tourne autour de l'axe O sous l'action du ressort 8. L'arête *a b* de sa came arrive dans l'alignement de celle *c d* de la pièce B, la dépasse légèrement et provoque la descente complète de l'ensemble des pièces A et B sous l'action du ressort 12 (*fig. 200* et *198*).

La partie *e f* (*fig. 201 c*) de la pièce B en venant prendre contact avec le galet *c* (*fig. 202*) détermine la rotation de la pièce 14 autour de l'axe *g h* et la poussée de la pièce 16 sur le coulisseau du style.

Le style, assujéti à tourner autour de l'axe O (*fig. 201*), fixé dans la glissière, prend un mouvement de rotation sous l'action de son bouton *k* logé dans la rainure *i j* du coulisseau du style.

Le bouton qui occupait avant la poussée de la pièce 16 la position médiane *l* se trouve à la fin de l'action à l'extrémité *j* de la rainure et le style a tracé l'enregistrement du signal fermé sur le diagramme.

Le robinet 24, dont la poignée E reçoit l'action de la pièce B tourne d'un quart de tour pendant la descente des pièces A et B, mettant en relation le réservoir principal de la locomotive avec le cylindre de la sirène. Comme il a été indiqué ci-dessus : la sirène entre en action.

**RÉARMEMENT.** — Le piston du cylindre 22 (*fig. 198*) qui reçoit par en-dessous la poussée de l'air envoyé par le robinet de réarmement, vient soulever la pièce B dont il provoque la remontée en entraînant la pièce A.

Le bouton *k* du style (*fig. 201*), reprend sa position médiane par suite du contact de la came *m* de la pièce A (*fig. 201 a* et *b*) avec le galet D. La branche de déclanchement 7 (*fig. 198*), reçoit de la pièce B, par l'intermédiaire de la pièce 28, un mouvement de rotation qui la ramène à sa position initiale (celle représentée sur les *figures 198* et *200*).

Le robinet 24 dont le levier se trouve entraîné par la vis F et tourne d'un quart de tour, interrompt l'arrivée d'air du réservoir principal.

L'appareil est de nouveau prêt à fonctionner.

**VIGILANCE.** — Le piston 20 (*fig. 198*), dont il a été parlé ci-dessus, vient appuyer sur la pièce A dont il provoque la descente en couissant sur la pièce B immobile. Le galet D, sous

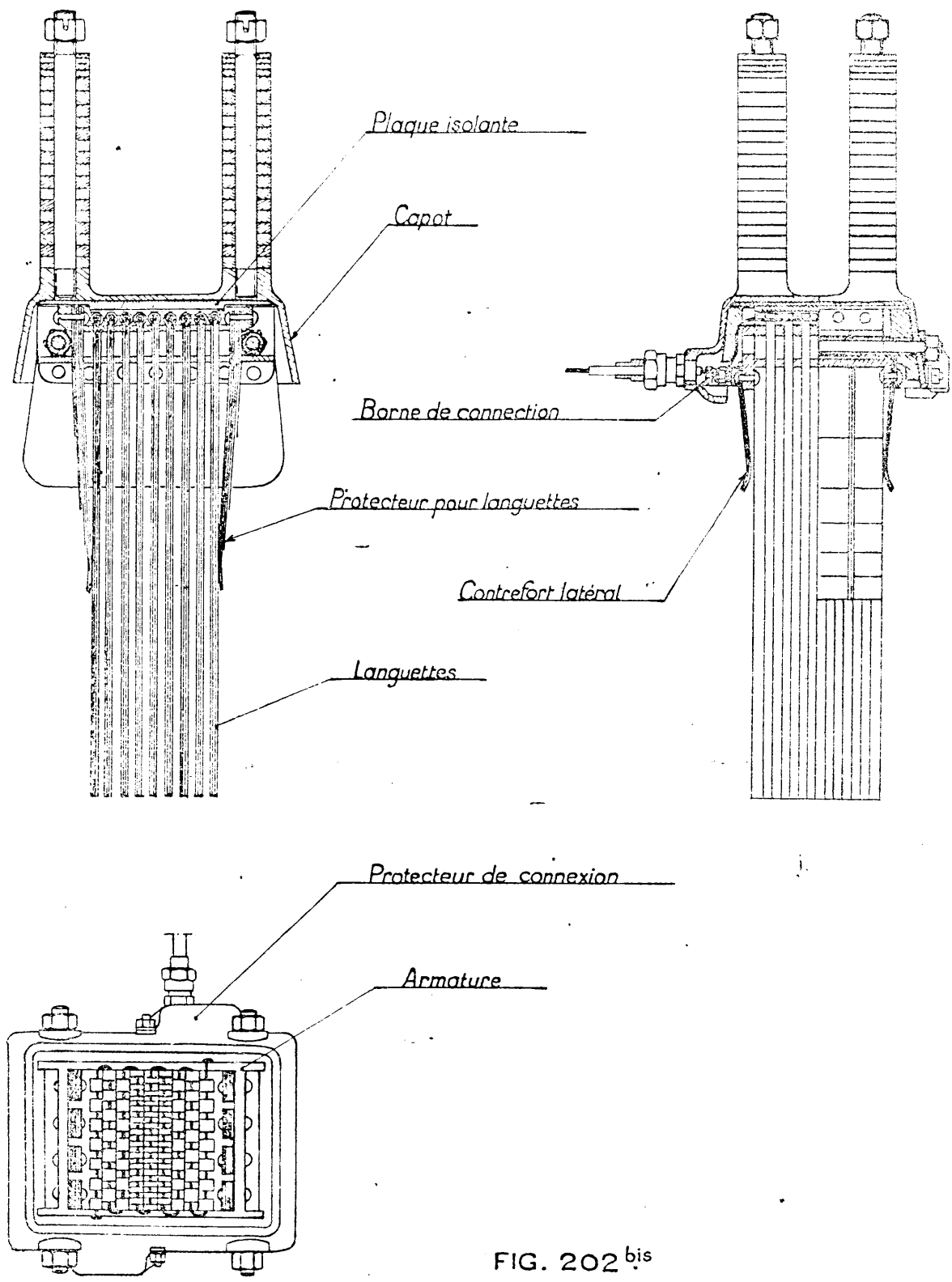


FIG. 202 bis

l'action du ressort  $p$  agissant sur la pièce 16 (*fig. 201 b*) vient au contact de la came  $m$ , permettant le déplacement du coulisseau du style.

Le bouton  $k$  du style, qui occupait avant l'action du ressort  $p$  la position médiane  $l$  occupe à la fin de l'action la position  $i$  à l'extrémité de la rainure. Le style a tracé l'enregistrement de la vigilance sur le diagramme.

## 2<sup>o</sup> Dispositifs " autres régions " et observations diverses.

Quand une machine Ouest munie d'un appareil Augereau à électro-aimant non polarisé est appelée à circuler sur les régions équipées pour la double répétition, l'appareil fonctionne aussi bien sur les signaux ouverts que sur les signaux fermés.

Pour obvier à cet inconvénient, on a équipé ces machines d'un appareil « redresseur oxymétal ».

Le montage est basé sur la propriété de l'oxymétal de ne laisser passer le courant que dans un seul sens, celui de la brosse à la serrure.

Dans le cas d'un signal fermé, l'appareil fonctionne sur toutes les régions, les rondelles en oxymétal laissant passer le courant.

Par contre, si le signal est ouvert, il n'y a pas déclenchement de l'appareil sur les autres régions car les rondelles en oxymétal ne laissent pas passer le courant, il n'y a donc pas fonctionnement.

L'appareil Augereau est monté sur une des parois latérales de l'appareil Flaman, soit à droite, soit à gauche. Dans ce dernier cas, il laisse passer la manivelle de remontage. Il fait ses inscriptions sur le diagramme Flaman, entre la courbe des vitesses et la courbe des temps.

Ces inscriptions consistent en :

- un trait horizontal lorsqu'aucun signal n'est rencontré à l'arrêt;
- une coche, en-dessus de ce trait, marquant la vigilance,
- une coche, en-dessous de ce trait, marquant le passage d'un signal fermé.

Le contrôle du diagramme doit se faire au moyen de bandes calibres. Ces bandes représentent les lignes de la Région à l'échelle du diagramme Flaman avec l'indication des garès et des signaux, que ces lignes possèdent. On est donc immédiatement renseigné, lorsque se présente l'indication de franchissement du signal fermé, sur la nature de ce signal, et par suite sur les obligations qui en résultaient pour le mécanicien dans la conduite de son train.

L'appareil Augereau est visité et nettoyé périodiquement par le dépôt afin de s'assurer que ses organes sont bien réglés. A chaque changement de bande le style est vérifié et au besoin réglé de façon à se trouver sur la même verticale que les deux styles de l'appareil Flaman.

Le mécanicien est assuré du bon fonctionnement de l'appareil par son déclenchement au passage, à la rentrée et à la sortie du dépôt, avec un crocodile spécial d'essai toujours sous tension.

## 3<sup>o</sup> Brosse de contact et crocodile.

Le crocodile constitue un contact fixe placé dans l'axe de la voie, en avant du signal qu'il répète, alimenté par une source de courant à piles ou accus d'une tension variable de 12 à 18 volts.

La brosse fixée sur la locomotive a pour rôle d'établir la liaison entre le crocodile et l'appareil répéteur.

L'efficacité du contact brosse crocodile dépend de deux facteurs :

— De la durée de contact. Elle est théoriquement de 18/100 de seconde à 120 km/h. sur un cro de 6 mètres (les autres régions ont des cros de 2 m.).

— De la tension électrique de contact, fonction de la pénétration prévue de la brosse dans le gabarit du cro.

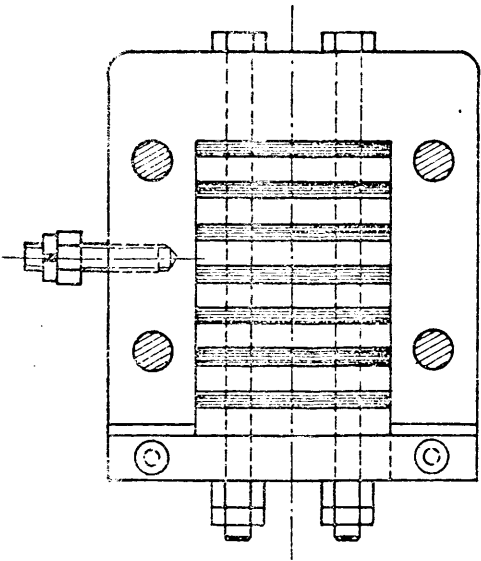
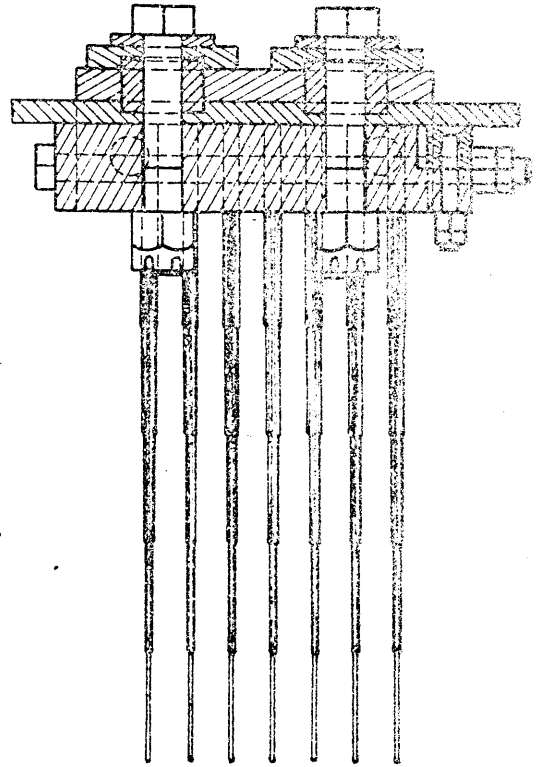
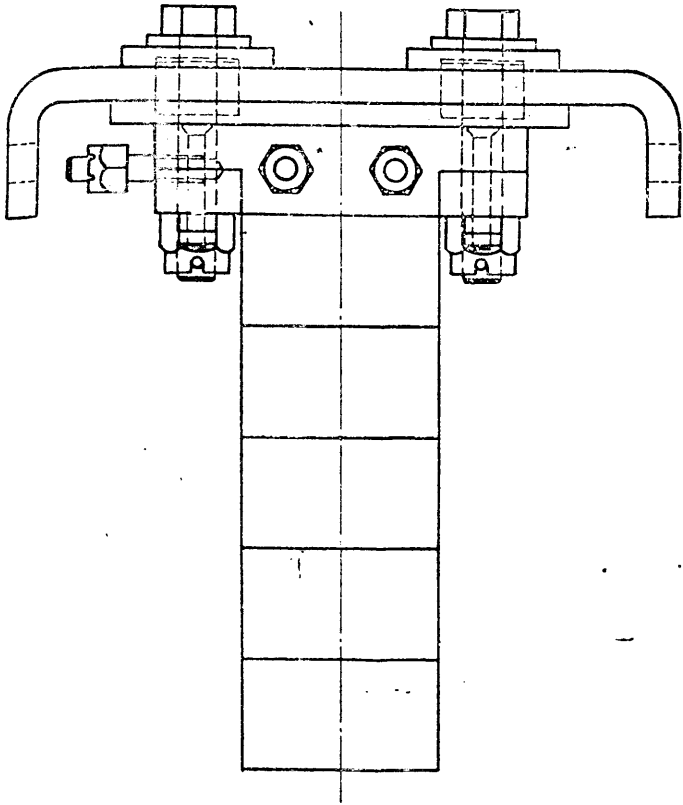


FIG. 202 ter

Cette pénétration de 3 cm. (maximum 4 cm.) a été retenue par décision ministérielle du 2-9-20.

a) **Brosse « César »** (*fig. 202 bis*).

En service sur la presque totalité des engins moteurs de notre région, elle est constituée par :

— Un capot servant à la fois à la protection et à l'isolement des contacts ainsi qu'à la fixation sur le support de la locomotive.

— Une partie électrique constituée par une armature dans laquelle sont fixés des groupes de lamelles métalliques accolées entre elles par des ressorts sur les faces et les côtés.

La liaison électrique des groupes de lamelles est assurée par un câble en fil de cuivre rouge étamé passant dans l'œil des têtes des lamelles et relié aux bornes de connexion, une coulée de métal blanc assure une conductibilité parfaite. Cet ensemble est relié au capot avec des plaques isolantes et fixé par boulons passant dans des tubes de mica.

L'isolement mesuré ne doit pas être inférieur à 20.000 ohms.

b) **Brosse type unifié** (*fig. 202 ter*).

Cette brosse qui doit remplacer la brosse « César » se compose :

— D'un étrier à deux pattes de fixation permettant la mise en place sur un capot fixé à demeure sur le châssis de la locomotive.

— D'une partie électrique constituée par sept groupes de lames en acier de grande largeur, rendus solidaires d'une armature en aluminium sur laquelle se trouve la borne de connexion, à l'aide de deux boulons.

— D'une plaque isolante en bakélite entre l'étrier et l'armature d'aluminium. Les boulons de fixation sont isolés à l'aide de rondelles et tubes en même matière.

Les brosses unifiées de fabrication plus simple que les brosses « César » ont cependant l'inconvénient de s'user beaucoup plus rapidement (25 à 30.000 km.).

c) **Crocodiles.**

Le crocodile Ouest est composé de 7 lames assemblées par des rivets entretoisés. La longueur est variable mais la plus répandue est de 4,40 m. avec une rampe d'attaque de 1,75 m. afin d'éviter les rebondissements des languettes de la brosse aux grandes vitesses.

La source de courant n'alimente que le pôle positif (appareil Augereau).

Ce type de crocodile qui s'adapte parfaitement à la brosse « César », détériore rapidement les brosses unifiées plus dures. Le montage de ces dernières est donc suspendu jusqu'à substitution aux crocodiles Ouest des crocodiles unifiés type 1939.

Le crocodile unifié, retenu pour améliorer le contact brosse-crocodile a la forme d'un patin d'une longueur de 5 m. 20. Il se compose d'un corps creux formant réservoir (fer à U soudé à ses extrémités) et recouvert d'une plaque en laiton. Sur la plaque sont fixés quarante bouchons de suintement alimentés en pétrole par des mèches trempant dans le réservoir (longueur 2 m. 75).

Il est protégé à ses extrémités par des blochets.

La source de courant, identique à celle du crocodile Ouest, est répartie au pôle positif lorsque le signal est fermé, au pôle négatif lorsque le signal est ouvert.