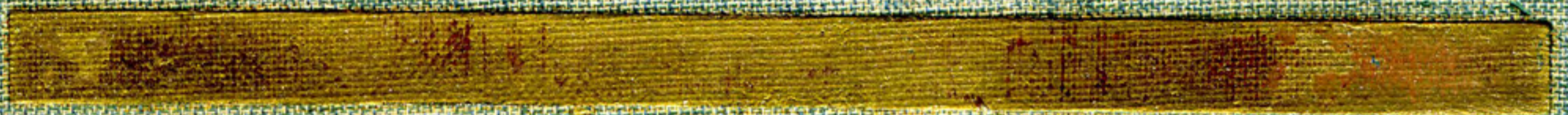


La Locomotiva



RULOT & HENNIG

Exploitation du service de traction des trains.

Cours de l'École Nationale des Chemins de fer

par
Rulot N.,

Ingénieur en chef, Inspecteur de Direction
des Chemins de fer de l'Etat belge,

avec la collaboration

de

Hennig, E., Ingénieur principal,
Chantrel, A., Ingénieur.

A l'usage des ingénieurs, des fonctionnaires et des agents de sur-
veillance des remises.

Traduction et reproduction
interdites.

D. Réglage des distributions.

166 Principes du réglage. L'exposé ci-après suppose connue la théorie du fonctionnement des mécanismes de distribution de la locomotive (1).

Nous nous bornerons donc à rappeler brièvement les principes fondamentaux du réglage des distributions de la locomotive.

Quelle que soit la précision avec laquelle les plans d'une distribution aient été étudiés, et quel que soit le soin avec lequel les organes aient été confectionnés, il subsiste presque toujours à la construction certaines anomalies plus ou moins importantes dans le fonctionnement de la distribution, auxquelles le constructeur doit remédier. A fortiori, lors de la réparation de la locomotive, ou lors du remplacement d'un essieu moteur ou d'un organe important du mouvement, il peut se présenter, dans la confection des pièces, des différences par rapport aux cotes des plans, différences minimales qui, cependant, peuvent influencer plus ou moins sur le fonctionnement normal de la distribution. Ainsi, par exemple, une tige de tiroir peut avoir été confectionnée un peu trop longue ou trop courte, le calage d'un excentrique peut avoir été fait avec un angle d'avance qui n'est pas rigoureusement celui prévu au plan; enfin, une barre d'excentrique peut ne pas avoir la longueur exacte prévue, etc.

L'effet de ces divergences peut être neutralisé au moyen de certaines opérations d'ajustement qui constituent le réglage de la distribution.

Lors de la construction, le bureau d'études recherche, au moyen d'épures (Zeuner, Reuleaux, Mailler, etc.), la valeur la plus judicieuse à donner aux éléments de la distribution (recouvrements, angle d'avance, excentricité) de façon à assurer à celle-ci un fonctionnement normal.

Les éléments, établis une fois pour toutes, ne peuvent être modifiés au cours des réparations successives, et les ateliers, après avoir vérifié que les éléments sont restés conformes aux plans, doivent se borner à agir sur la longueur de certaines pièces du mouvement et de la distribution de façon

(1) Voir : "Etude raisonnée de la distribution des machines-locomotives, par Mr. Hoennig, Ingénieur principal des chemins de fer belges. - "La distribution de vapeur dans les locomotives : description, projet, réglage", par Mr. Huylar, Inspecteur technique des chemins de fer belges.

à conserver à celle-ci son fonctionnement normal.

La distribution de la vapeur sur les deux faces du piston s'effectuerait dans des conditions parfaites si elle permettait d'obtenir simultanément, des deux côtés du piston :

- 1°) l'égalité des avances linéaires ;
- 2°) l'égalité des ouvertures maxima des lumières ;
- 3°) l'égalité des degrés d'admission.

Nous rappellerons que, en égard à l'obliquité des barres décentriques et des bielles motrices, la réalisation simultanée de ces 3 conditions, même pour un seul cran de marche, est chose impossible : ce réglage peut apporter l'égalité des avances linéaires à l'admission (qui entraîne celle des avances linéaires à l'échappement) mais alors, les degrés d'admission réels et les ouvertures maxima des lumières resteront différentes.

À plus forte raison, cette égalité est-elle impossible à obtenir pour tous les crans de marche d'une distribution par coulisse et à la fois pour la marche avant et pour la marche arrière.

On est donc forcé de faire un choix.

On décide généralement de rechercher simplement l'égalité des avances linéaires, parce que cette égalité est extrêmement importante pour le tirage et pour le roulement de la locomotive. On néglige ainsi les petites différences qui se produisent dans les degrés d'admission et dans les ouvertures des lumières à l'avant et à l'arrière du piston.

Les différences, toutefois, sont très faibles quand on travaille à faible admission, c'est ainsi qu'en pratique, au-dessous de 30% d'admission, on peut considérer que l'égalité des avances entraîne l'égalité des ouvertures maxima et inversement ; cette remarque est à retenir, car elle justifie le réglage par l'égalisation des ouvertures maxima : celles-ci étant rendues égales, on en conclut que les avances, elles aussi, sont égales.

Pourquoi préfère-t-on, quand la chose est possible, régler une distribution par l'égalisation des ouvertures maxima ? C'est que le réglage par égalisation directe des avances linéaires exige la détermination des

deux points morts, et cela pour chacune des deux manivelles. Cette recherche est longue et délicate. Ce n'est pas le cas si l'on adopte le réglage par les ouvertures.

Avant d'exposer les deux méthodes de réglage par égalité des avances linéaires et par les ouvertures maxima, il nous reste à décrire les méthodes employées pour trouver les points morts d'une manivelle et pour relever la grandeur des ouvertures maxima.

167 Comment on trouve les points morts d'une manivelle.

1^{ère} Méthode. Le piston étant arrêté dans une position voisine de l'extrémité de course, on repère sur le guide la position b d'une extrémité du patin de crosse et sur le bandage de la roue motrice, le point M, qui, à cet instant, se trouve en face d'un index I fixé en un point quelconque du châssis.

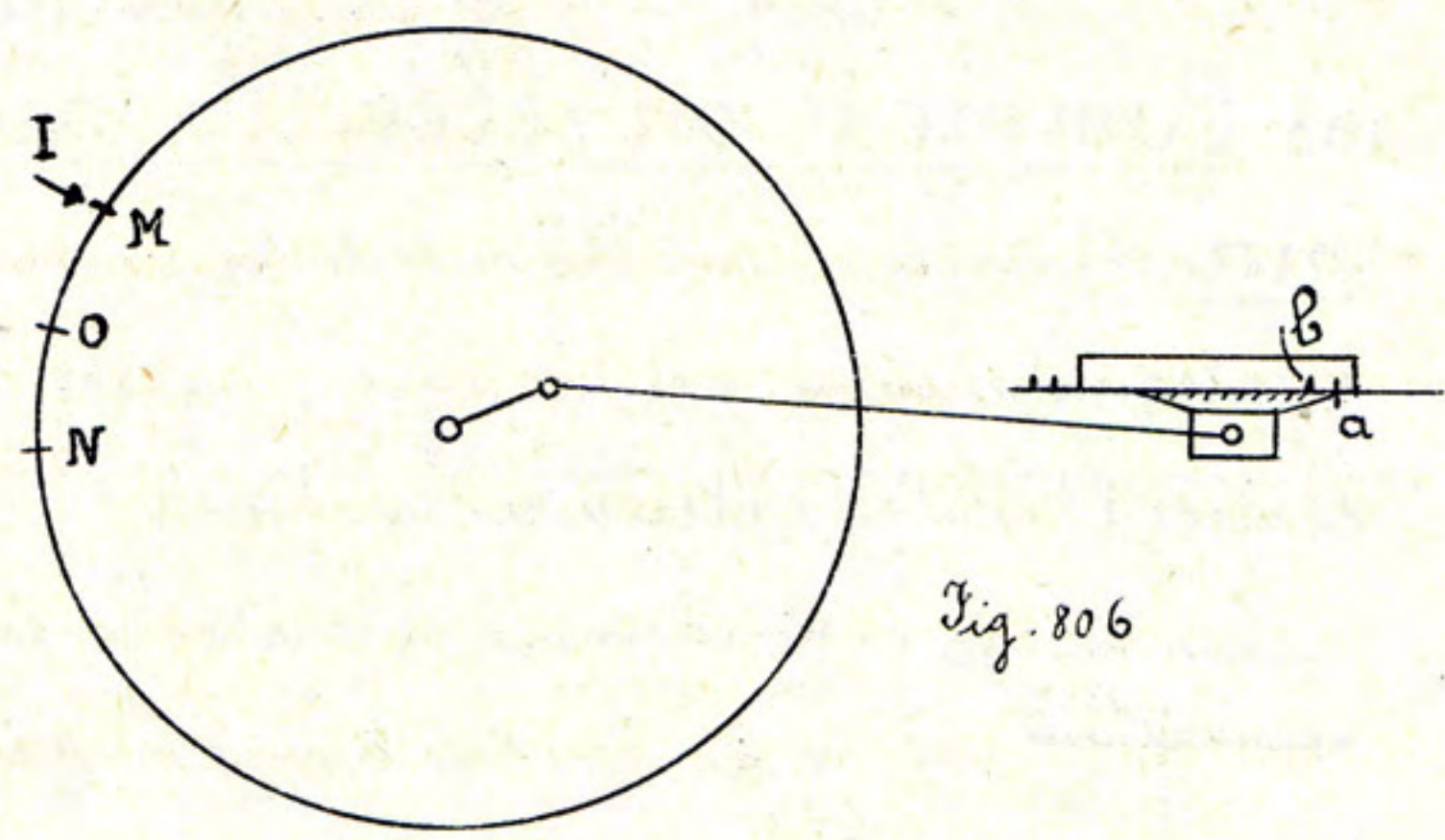


Fig. 806

On déplace la machine à la pince et on l'arrête de nouveau, lorsque, après avoir franchi le point mort a, le patin de crosse a repris sa position b.

On marque le point N de la roue qui se trouve à cet instant en face de l'index I. Il suffit alors d'amener le point O, milieu de MN, en face de l'index I pour que la manivelle motrice soit exactement au point mort. (Fig. 806).

2^e Méthode. Dans le cas de cylindres horizontaux extérieurs, on trace sur

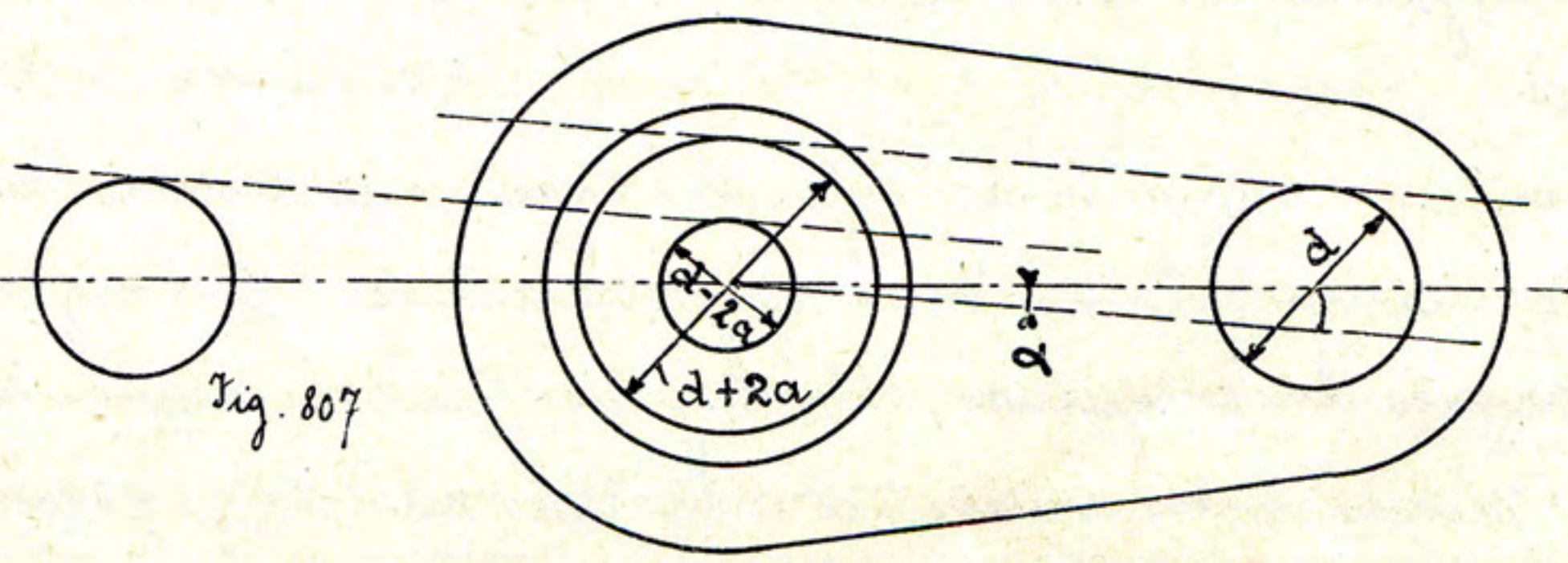


Fig. 807

le bout de l'essieu, une circonférence au diamètre du tourillon de manivelle motrice. Sur ce tourillon, on place une règle

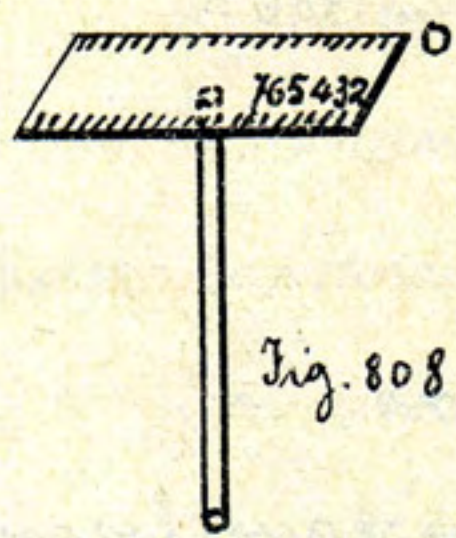
tangente au cercle tracé. La locomotive, dont les boîtes doivent se trouver à bonne hauteur dans les entailles du longeron, est déplacée sur une voie bien horizontale jusqu'au moment où le niveau placé sur cette règle marque l'horizontalité; la manivelle se trouve alors exactement à son point mort.

Si les cylindres sont inclinés d'un angle α sur l'horizontale, il faut décrire en bout d'essieu deux circonférences, l'une ayant pour diamètre $d + 2a$, l'autre $d - 2a$, a étant égal à $l \sin \alpha$

(l = longueur de la manivelle).

168. Comment on relève la grandeur des ouvertures maxima.

Pour mesurer ces ouvertures, on se sert d'une règle graduée fixée à l'extrémité d'une petite tige (fig. 808). Le bord O est maintenu appuyé contre l'arête extérieure du tiroir; il suffit de lire la graduation correspondant à l'arête de la table quand l'ouverture est maxima. Si les lumières sont difficilement accessibles, on peut se servir de repères tracés sur la tige du tiroir, correspondant aux positions initiales de décourement des lumières.



169. Dans quels cas peut-on régler une distribution par les ouvertures maxima et dans quels cas doit-on régler directement par les avances? Quelle doit être la position du levier de changement de marche lors du réglage.

Rappelons d'abord que, théoriquement, il est indifférent de régler les avances avec le levier à fond de course ou dans une position intermédiaire; on sait que l'égalité, une fois obtenue, subsiste à tous les crans de marche: c'est le fait de la courbure des coulisses (Stephenson, Gooch, Walschaerts) ou du rapport des longueurs des deux bras du balancier de l'arbre de relevage (Allan).

Pratiquement on n'a à agir, pour obtenir l'égalité des avances (directement ou non) que sur trois éléments: l'angle de calage, la longueur des barres d'excentriques, la longueur de la tige de tiroir. L'important est, d'abord, de savoir discerner les causes des inégalités qui apparaissent au tableau des chiffres relevés avant réglage, c'est-à-dire de déterminer

le ou les organes défectueux; ensuite de préciser les corrections à apporter à chacun d'eux.

Nous avons dit plus haut que, lorsque la chose est possible, il faut préférer le réglage par les ouvertures maxima des lumières à la méthode d'égalisation directe des avances. Rappelons aussi (1) que le réglage ne peut guère être précis, dans le cas de la distribution Stephenson, qu'en observant directement les avances, le levier de changement de marche étant à fond de course; qu'il présente par contre, toutes garanties, dans le cas de la distribution Walschaerts, quand on réalise l'égalité des ouvertures maxima des lumières, le levier étant placé dans la position correspondant à 25% d'admission.

170 Méthode générale suivie dans tout réglage.

Quand on règle une distribution, on porte généralement les chiffres relevés (avances ou ouvertures maxima) dans un tableau du modèle ci-après (fig. 809).

Fig. 809

I	Marche AV	II				
Lumière AR	<table style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">7</td> <td style="padding: 5px;">2</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">8</td> </tr> </table>	7	2	1	8	Lumière AV
7	2					
1	8					
III	Marche AR	IV				

Fig. 810

I	Marche AV	II				
Lumière AR	<table style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">$4\frac{3}{4}$</td> <td style="padding: 5px;">$4\frac{3}{4}$</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding: 5px;">$4\frac{3}{4}$</td> <td style="padding: 5px;">$4\frac{3}{4}$</td> </tr> </table>	$4\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	Lumière AV
$4\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$					
$4\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$					
III	Marche AR	IV				

Après réglage, si on relevait de nouveau soit les avances, soit les ouvertures maxima, le tableau donnerait quatre chiffres sensiblement égaux suivant un tableau du modèle ci-dessus (Fig. 810).

Les différences entre les chiffres des cases correspondantes peuvent provenir soit d'un mauvais calage de poulie, soit de longueurs inexactes des barres d'excentrique ou de la tige de tirail, soit de la coexistence de plusieurs erreurs.

Dans ce qui va suivre, nous analyserons l'influence sur les chiffres du tableau, de chacune de ces erreurs. Dégager ces influences du tableau pour pouvoir éliminer les causes perturbatrices, tel est le rôle

(1) Voir renvoi (1) au bas de la page 999.

du réglage.

171. Réglage d'un distributeur Stephenson. Nous avons

vu que ce réglage se fait par l'égalisation des avances, le levier de changement de marche étant placé à fond de course.

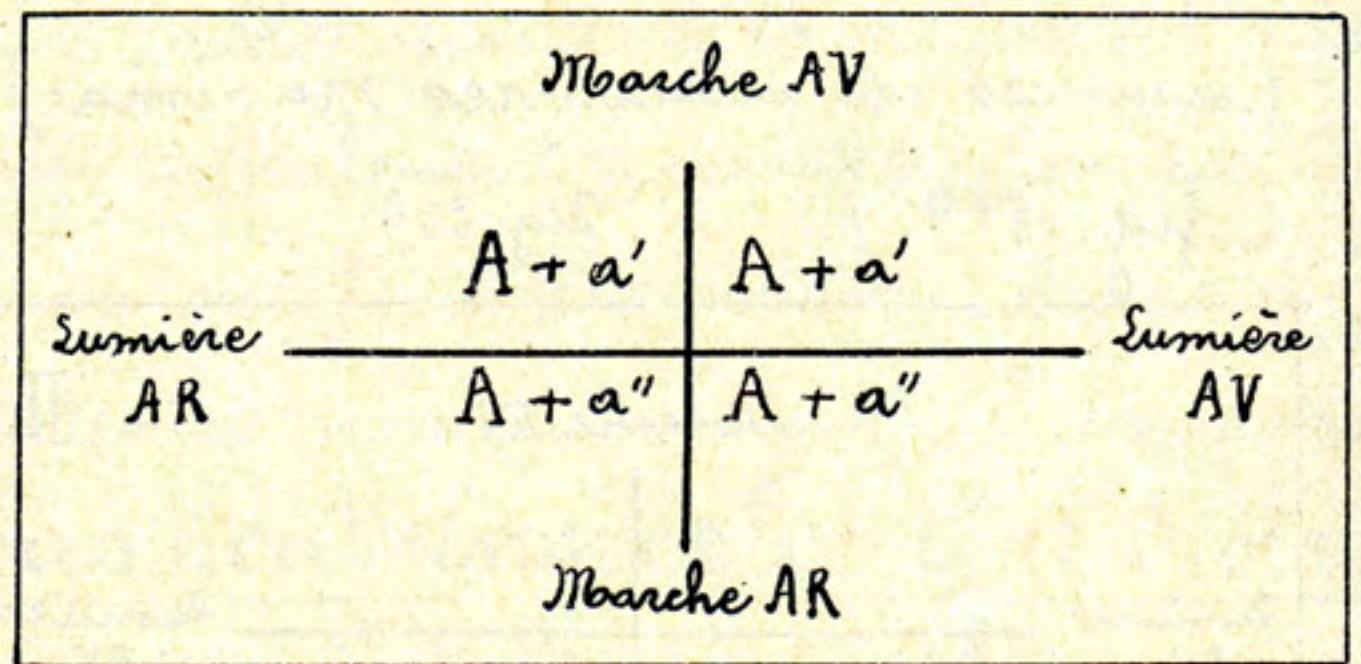
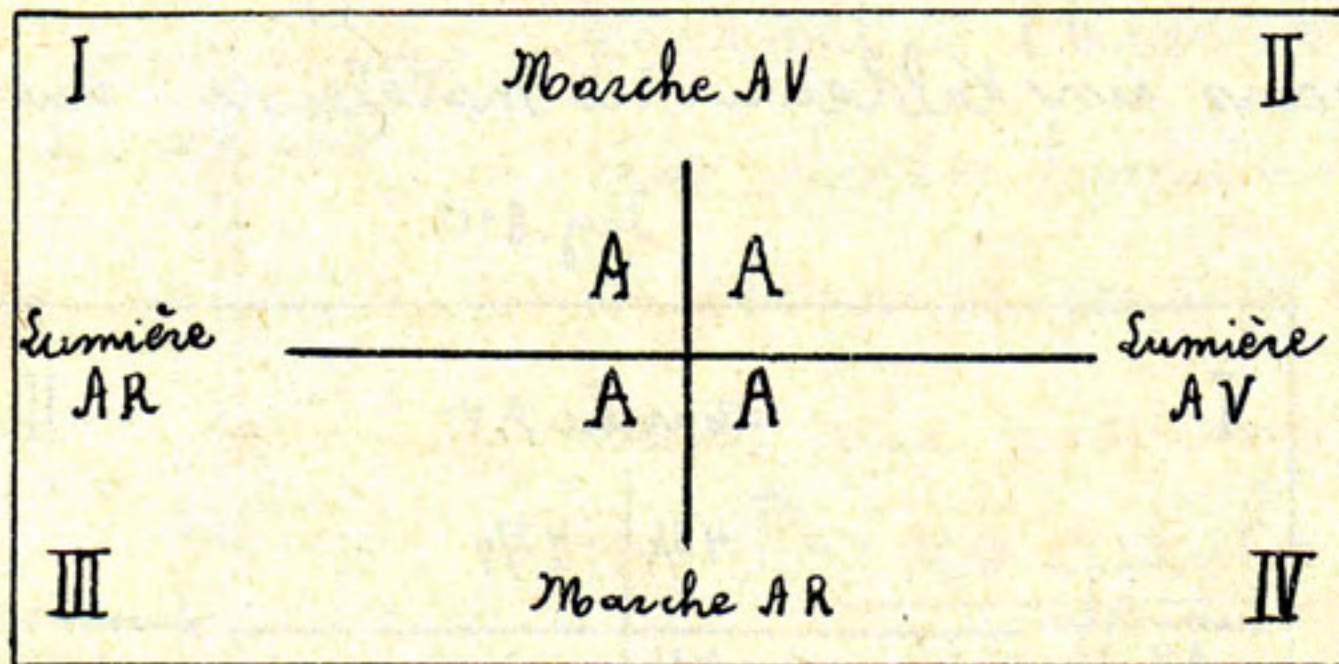
Supposons que l'admission se fasse par les arêtes extérieures du tiroir.

1^{ère} Hypothèse. Calage inexact de l'une des poulies (calage de l'excentrique AV trop grand, par exemple). Barres d'excentrique et tige de tiroir à bonnes longueurs.

La courbe normale des excentriques fictifs^(*) serait EOH, la courbe réelle est indiquée en pointillé (Fig. 811).

Le tableau serait, si les avances étaient égales :

Mais du fait de l'erreur de calage, on obtient :



Pour trouver l'erreur, on doit faire la somme des avances I et II de la marche AV et celle des avances III et IV de la marche AR :

$$I + II = 2A + 2a'$$

$$III + IV = 2A + 2a''$$

La demi-différence de ces sommes est égale à $\frac{a' - a''}{2}$; mais c'est a que nous cherchons, c'est-à-dire l'arc à faire parcourir au bouton d'excentrique pour rectifier le calage.

$$\frac{a'}{a} = \frac{HF}{HE}; \quad \frac{a''}{a} = \frac{HG}{HE}; \quad \frac{a' - a''}{a} = \frac{HF - HG}{HE} = \frac{FG}{HE} = \frac{OF}{OE} = \frac{U}{C}; \quad a = (a' - a'') \frac{C}{U}$$

Il faut donc multiplier la $\frac{1}{2}$ différence par le rapport $\frac{C}{U}$ déterminé par la position du coulisseau dans la coulisse.

^(*) On sait que la courbe dite "des excentriques fictifs" est la ligne sur laquelle se trouvent les boutons de tous les excentriques fictifs correspondant aux diverses positions du coulisseau dans la coulisse. Les excentriques fictifs sont ceux qui résultent de la composition des deux excentriques réels pour les diverses positions du coulisseau. Les déplacements du tiroir sont tels qu'ils semblent être commandés directement par ces excentriques, n'existant pas en réalité ce qui les fait appeler "fictifs".

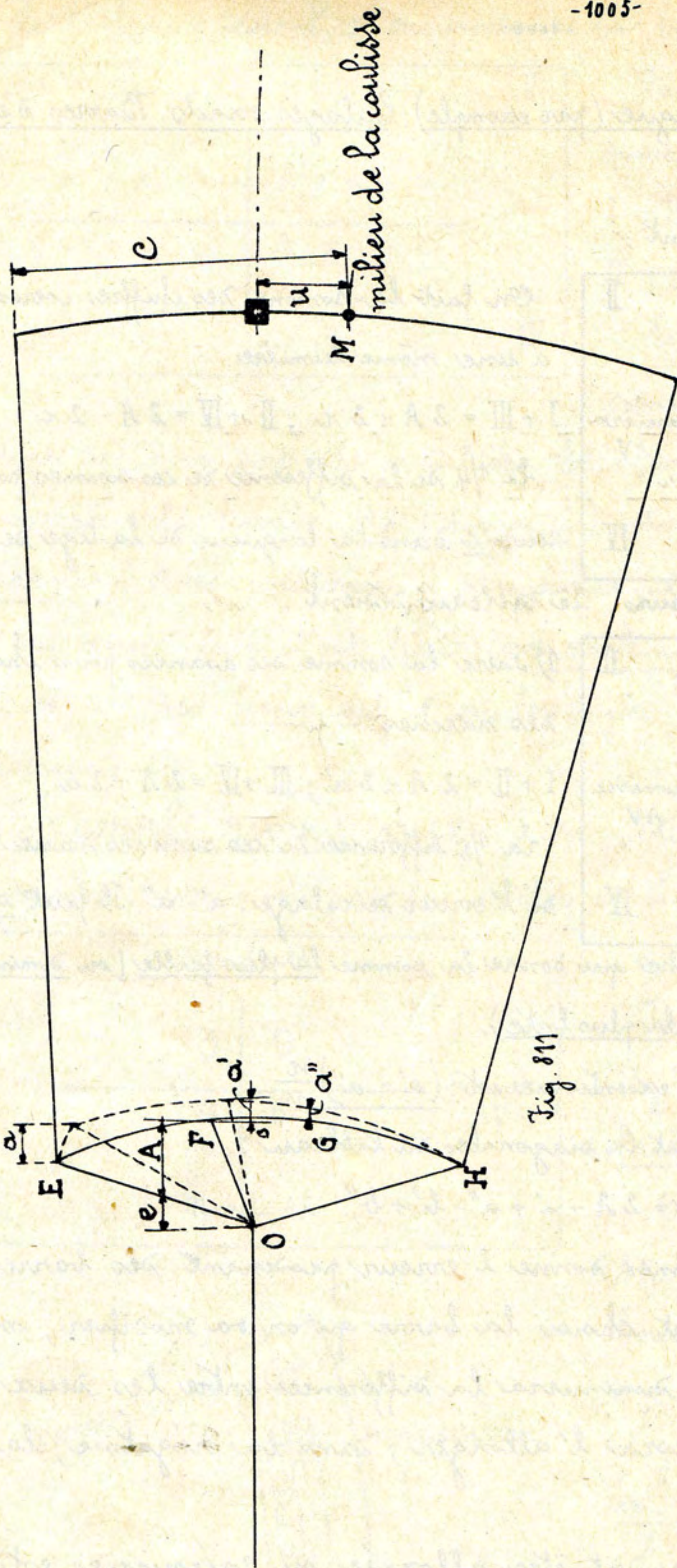


Fig. 811

Conclusion. Pour obtenir a avec le maximum de précision, il convient de placer le coulisseau de façon à avoir $(a' - a'')$ le plus grand possible et à devoir le multiplier par le rapport $\frac{c}{u}$ le plus faible; c'est-à-dire qu'il convient de régler avec le levier à fond de course.

2^e Hypothèse. Barres d'excentriques de longueurs différentes (Barre de marche AV trop longue, par exemple). barres exacts. Cige de tiroir à bonne longueur. (Fig. 812)

Tableau obtenu

	Marche AV		
I			II
	$A + b'$	$A - b'$	
Sumière AR			Sumière AV
	$A + b''$	$A - b''$	
III	Marche AR		IV

On fait les sommes des chiffres suivant les diagonales.

$$I + IV = 2A + b' - b''$$

$$II + III = 2A - b' + b''$$

La demi-différence de ces sommes est égale à $b' - b''$.

L'erreur dans la longueur de la

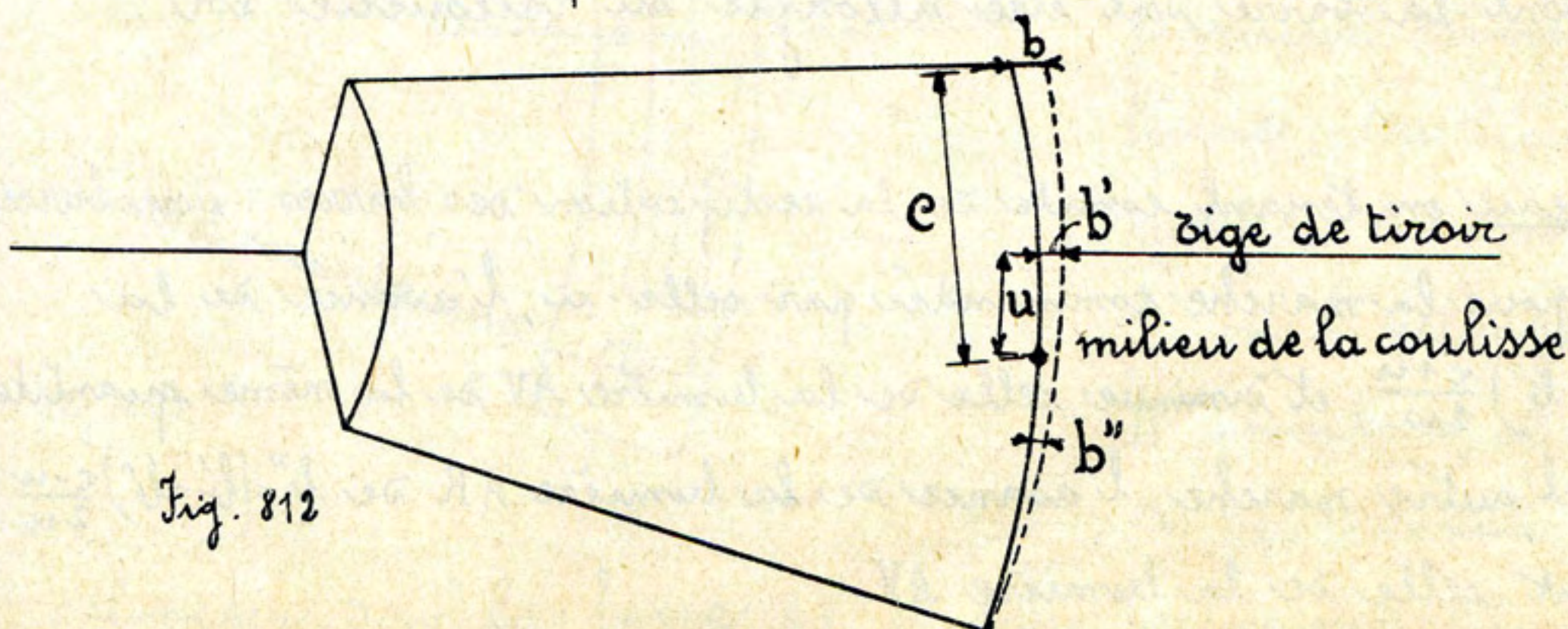


Fig. 812

de la barre est $b = (b' - b'') \times \frac{c}{u}$.

3^e Hypothèse. Tige de tiroir trop longue (par exemple). Calages exacts. Barres d'excentrique à bonne longueur.

Le tableau obtenu est le suivant :

I	Marche AV		II
	A+c	A-c	
lumière AR	A+c	A-c	lumière AV
III	Marche AR		IV

On fait la somme des chiffres correspondant à une même lumière.

$$I + III = 2A + 2c ; II + IV = 2A - 2c$$

Le 1/4 de la différence de ces sommes donne l'erreur c dans la longueur de la tige de tiroir.

4^e Hypothèse. l'existence des 3 erreurs. Le tableau devient :

I	Marche AV		II
	A+a'+b'+c	A+a'-b'-c	
lumière AR	A+a"+b"+c	A+a"-b"-c	lumière AV
III	Marche AR		IV

1) Faire la somme des avances pour chacune des marches :

$$I + II = 2A + 2a' ; III + IV = 2A + 2a''$$

Le 1/2 différence de ces sommes donne l'influence de l'erreur de calage : $a' - a''$. Il faut augmenter

ter l'angle de calage de la marche qui donne la somme la plus faible (ou diminuer celui de la marche donnant la somme la plus forte).

S'arc à faire décrire au bouton d'excentrique est : $(a' - a'') \frac{c}{u}$.

2) Faire la somme des avances suivant les diagonales du tableau :

$$I + IV = 2A + a' + a'' + b' - b'' ; II + III = 2A + a' + a'' - b' + b''$$

Le 1/2 différence de ces sommes donne l'erreur provenant des barres d'excentriques : $b - b''$. Ayant choisi la barre qu'on va modifier, on verra, si, en l'allongeant, on diminuera la différence entre les deux sommes ; dans l'affirmative, on devra l'allonger ; dans la négative, la raccourcir.

La quantité dont la barre doit être allongée ou raccourcie est :

$$(b' - b'') \frac{c}{u}$$

3) Modifier le tableau en tenant compte de la rectification des barres : une barre allongée augmente, pour la marche commandée par celle-ci, l'avance de la lumière AR de $b' = (b' - b'') \frac{c+u}{2u}$, et diminue celle de la lumière AV de la même quantité ; elle augmente, pour l'autre marche, l'avance de la lumière AR de $b'' = (b' - b'') \frac{c-u}{2u}$ et diminue d'autant celle de la lumière AV.

Le tableau devient, si on diminue la barre de marche AV:

I	II
$A + a' + c$	$A + a' - c$
$A + a'' + c$	$A + a'' - c$
III	IV

Faire alors la somme des avances pour chaque lumière :

$$I + III = 2A + a' + a'' + 2c;$$

$$II + IV = 2A + a' + a'' - 2c$$

Le $\frac{1}{4}$ de la différence de ces sommes donne la longueur c dont

la tige de tiroir doit être modifiée. Elle doit être allongée si la somme des avances pour la lumière AR (toujours) est trop faible.

Remarque. Avec un tiroir à admission intérieure (à moins que la transmission des mouvements n'ait lieu par racking-shaft), ces règles doivent être inversées: il faut diminuer là où les règles précédentes disent d'augmenter, et inversément.

172. Exemple numérique. On obtient, par exemple, lors du relevé des avances (admission par les arêtes extérieures du tiroir). Fig. 813

		Marche AV			
		3	9		
Lumière AR		4	6		Lumière AV
		Marche AR			

$$1) I + II = 12 \quad III + IV = 10$$

Influence de l'erreur de calage:
 $\frac{12-10}{2} = 1 \text{ mm.}$ La somme la plus faible correspond à la marche AR.

On augmente l'angle de calage AR de façon à faire décrire au bouton d'excentrique un arc de $1 \times \frac{260}{150} = 1 \text{ mm., } 7.$

$$2) I + IV = 9; \quad II + III = 13. -$$

$\frac{13-9}{2} = 2 \text{ mm.}$ est l'influence de la longueur craniée des barres d'excentrique. On décide, par exemple, de modifier la barre de marche AV.

Si on l'allonge, I augmentera, II diminuera, et la différence entre les deux sommes s'affaiblira; on

allongera donc la barre AV, et cela, de la quantité: $2 \times \frac{260}{150} = 3 \text{ mm., } 4.$

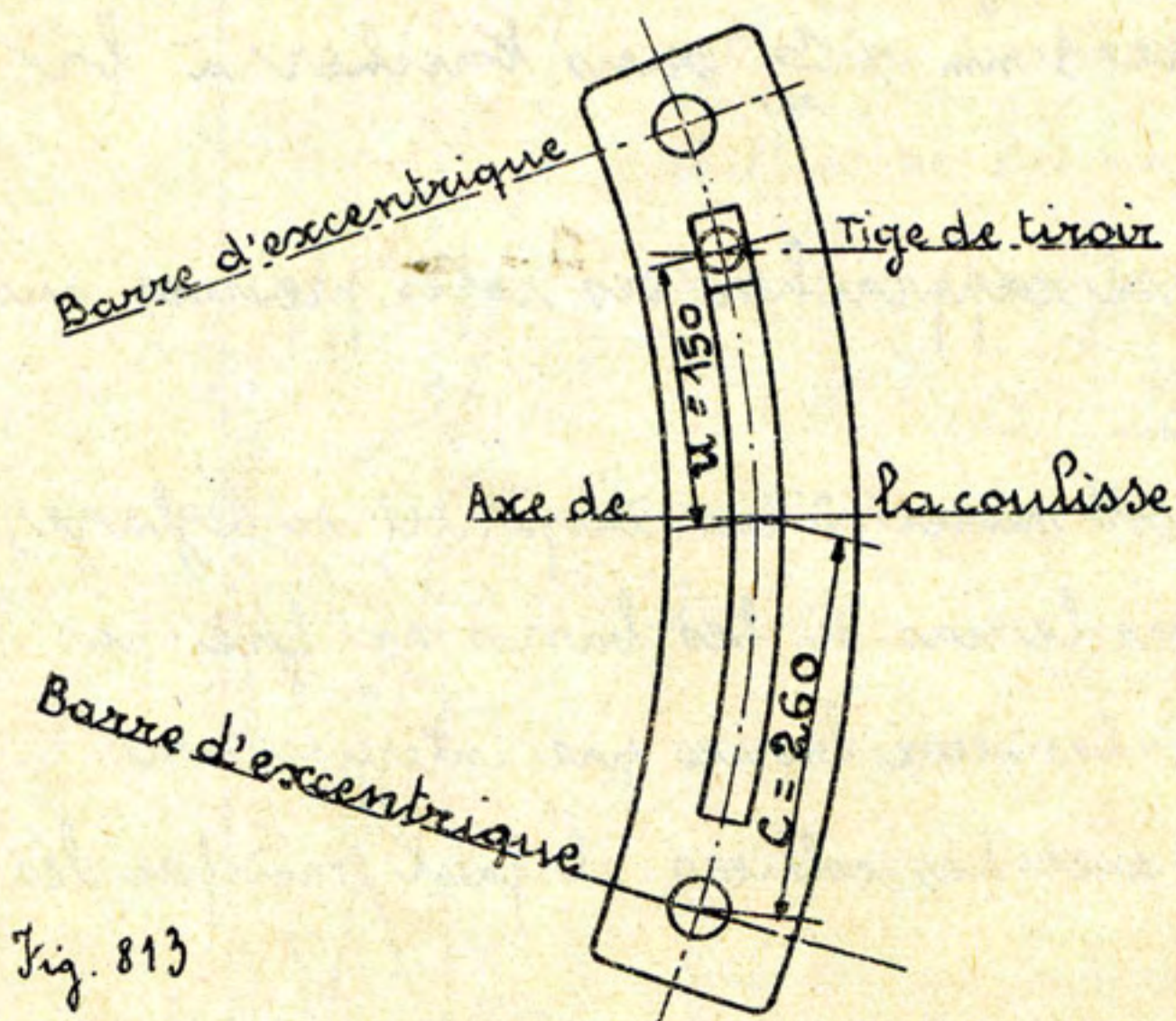


Fig. 813

3) La modification de barre étant supposée effectuée, I sera augmenté de $b' = (b' - b'') \frac{c+u}{2u} = 2 \times \frac{410}{300} = 2 \text{ mm}, 7$ et II diminué d'autant; III sera augmenté de $b'' = (b' - b'') \frac{c-u}{2u} = 2 \times \frac{110}{300} = 0 \text{ mm}, 7$ et IV diminué d'autant. Le tableau devient.

I	Marche AV		II
	3 + 2,7	9 - 2,7	
Sumière AV			Sumière AR
	4 + 0,7	6 - 0,7	
III	Marche AR		IV

$I + III = 10,4$; $II + IV = 11,6$. L'influence de la mauvaise longueur de la tige de tiroir est $\frac{11,6 - 10,4}{4} = 0 \text{ mm}, 3$. La somme des avances de la lumière AR étant la plus faible, il faudra

allonger la tige de 0 mm. 3.

On dresse le résumé ci-après des modifications à effectuer.

Augmenter le calage AR (arc de $1 \times \frac{260}{150} = 1 \text{ mm}, 7$).

Allonger la barre AV de $2 \times \frac{260}{150} = 3,4$.

Allonger la tige de tiroir de 0,3 mm.

On peut parfois combiner d'autres modifications de façon, tout en obtenant le même résultat, à diminuer la main-d'œuvre. Ainsi, on pourrait éviter d'allonger la tige de tiroir, si on trouvait des valeurs égales pour $(b' - b'')$ et c , une barre devant être allongée et la tige raccourcie, ou inversement.

Supposons, en effet, qu'on arrive à conclure qu'il faille raccourcir une barre de $1 \text{ mm} \times \frac{c}{u}$ et allonger la tige de 1 mm.; il sera plus simple d'allonger simplement la 2^e barre de $1 \text{ mm} \times \frac{c}{u}$ sans toucher à la 1^{ère} barre ni à la tige.

On pourra aussi s'efforcer de se rapprocher des cotes prévues aux plans.

Remarque. Souvent, la tige de tiroir est munie d'un dispositif de réglage; la correction est alors facile; sinon, dans le cas où les barres ne font pas corps avec les colliers, il faut allonger les deux barres par interposition d'intercalaires; si les barres font corps avec les colliers il faut modifier les longueurs à la forge.

173. Réglage d'une distribution Walschaerts. On a vu que ce réglage se fait par l'égalisation des ouvertures maxima des lumières,

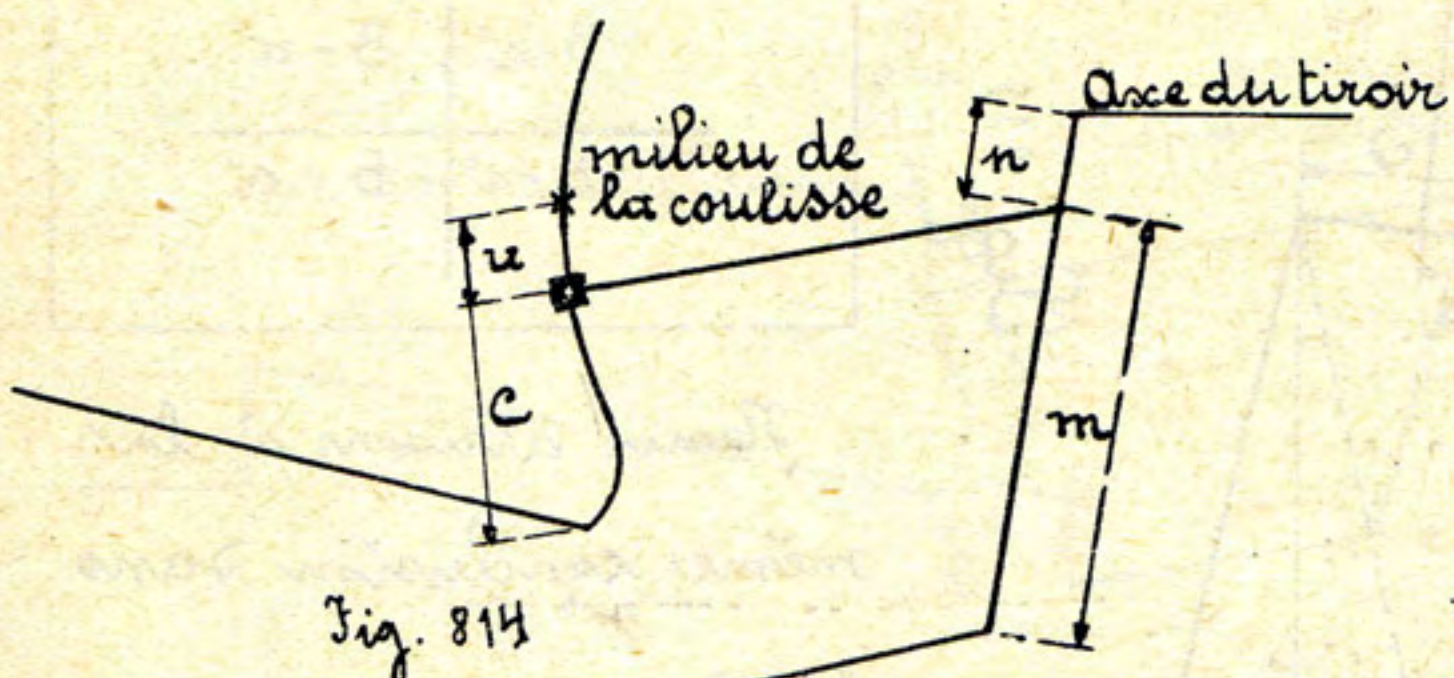
le levier étant placé à 25% d'admission.

Supposons le cas de l'admission de vapeur par les arêtes extérieures du tiroir.

Le tableau serait, si les ouvertures maxima étaient égales :

I	Marche AV		II
Sumière AR	B	B	Sumière AV
III	Marche AR		IV

1^{ère} Hypothèse. Angle de calage inexact. (Kop grand, par exemple; nous supposons l'excentrique calé en avant de la manivelle dans la position donnée par la fig. 814).



Barre d'excentrique et tige de tiroir à bonnes longueurs. Dans le réglage par les ouvertures maxima, c'est la longueur des excentricités fictives qu'il faut considérer.

Le tableau obtenu est le suivant :

I	Marche AV		II
Sumière A.R.	$B + a''$	$B + a''$	Sumière AV
III	Marche AR		IV

Si a' est l'erreur mesurée au coulisseau (fig. 815), l'erreur réelle a'' s'obtient en multipliant l'erreur a' par le rapport $\frac{m+n}{m}$, comme le montre l'examen de la fig. 814. On a donc :

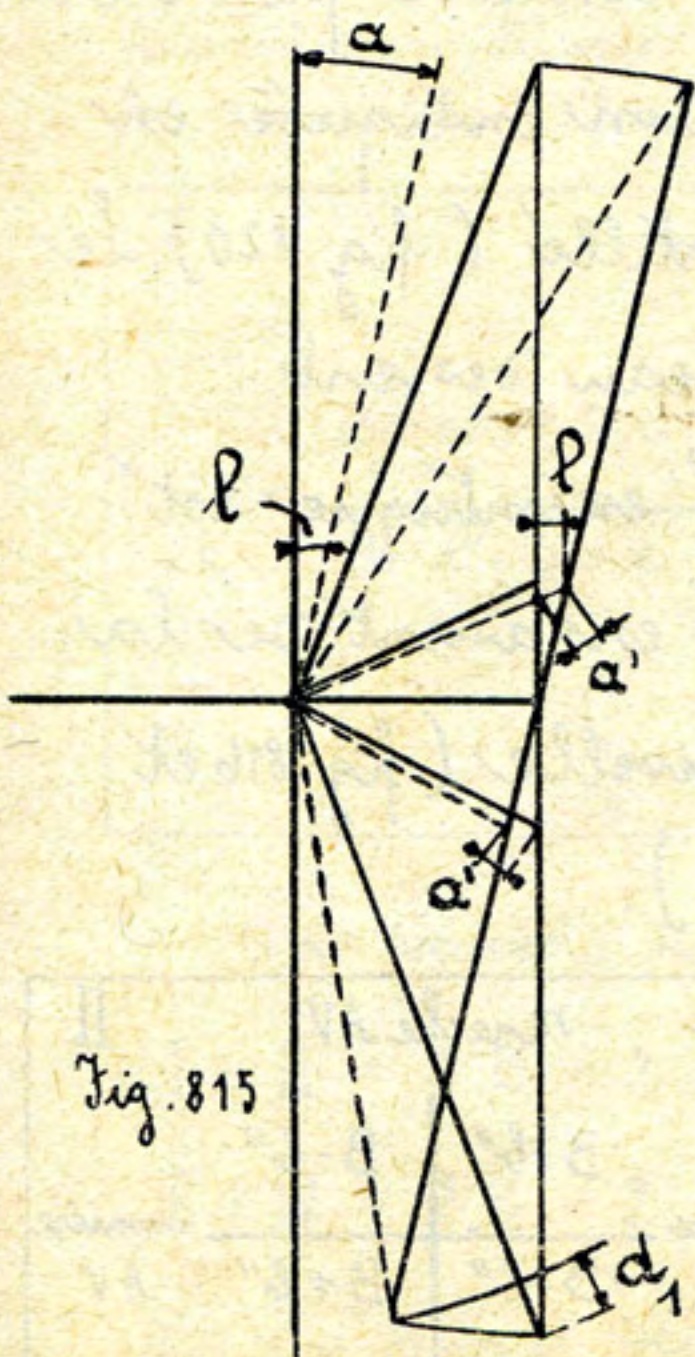
$$a'' = a' \frac{m+n}{m}$$

On obtient donc a'' en prenant le $\frac{1}{4}$ de la différence entre la somme des chiffres de la marche AV et celle des chiffres de la marche A.R. Or, quand on règle à 25% d'admission, l'angle α est très faible et on peut poser :

$$a' = l = \frac{a \times \frac{u}{c}}{u}; \text{ on en tire la valeur de l'arc } a \text{ qu'on soit, lors de la correction, faire décrire au bouton d'excentrique; } a = a' \times \frac{c}{u} = a'' \times \frac{c}{u} \times \frac{m}{m+n}$$

Car cette rotation du bouton, on obtiendra l'égalité des ouvertures maxima pour l'admission à 25% et en même temps, avons-nous vu, l'égalité des avances.

Considérons maintenant les deux cas qui peuvent se présenter : 1°) l'excentrique est calé en avant de la manivelle, 2°) il est calé



en arrière. Supposons encore un angle de calage trop fort. L'examen des quatre schémas fig. 816 à 819 montre le signe dont il convient d'affecter l'erreur a'' .

Dans ces conditions les tableaux deviennent :

2) Excentrique calé en arrière de la manivelle.

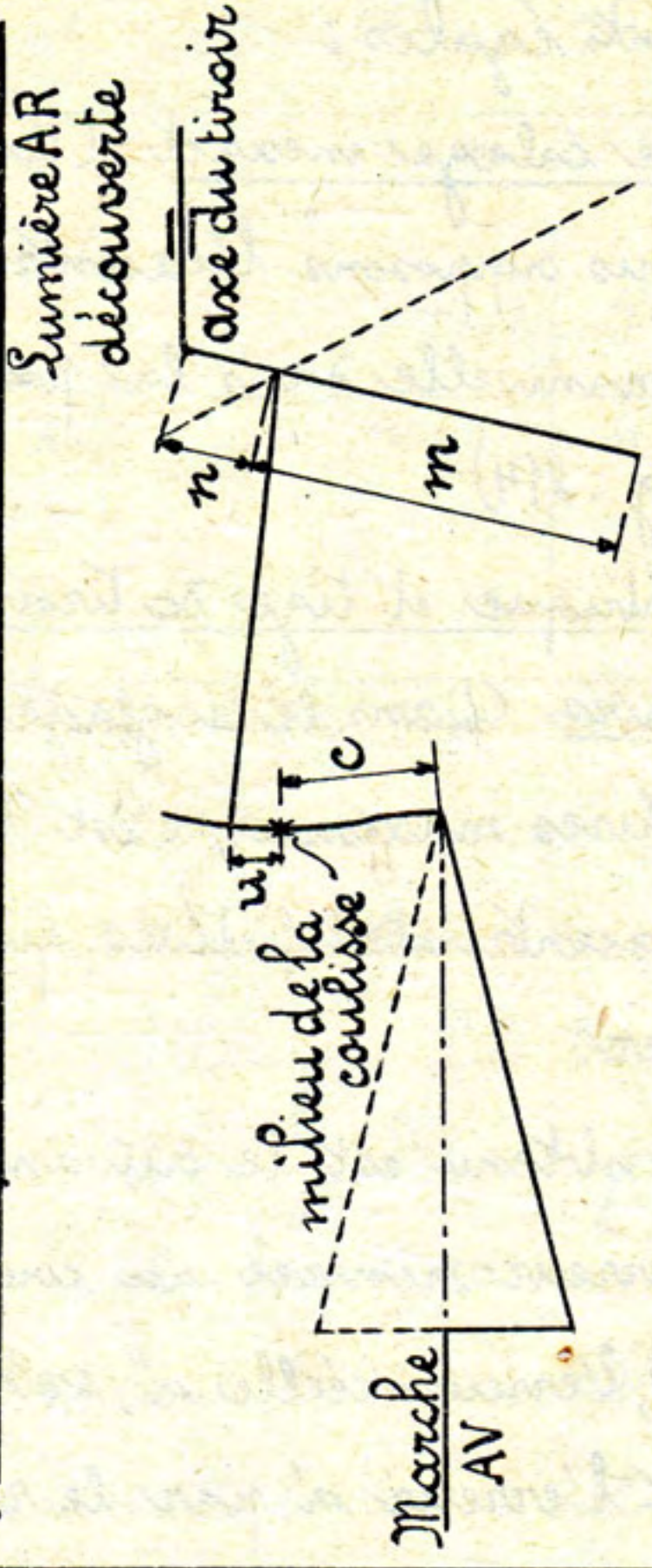


Fig. 817

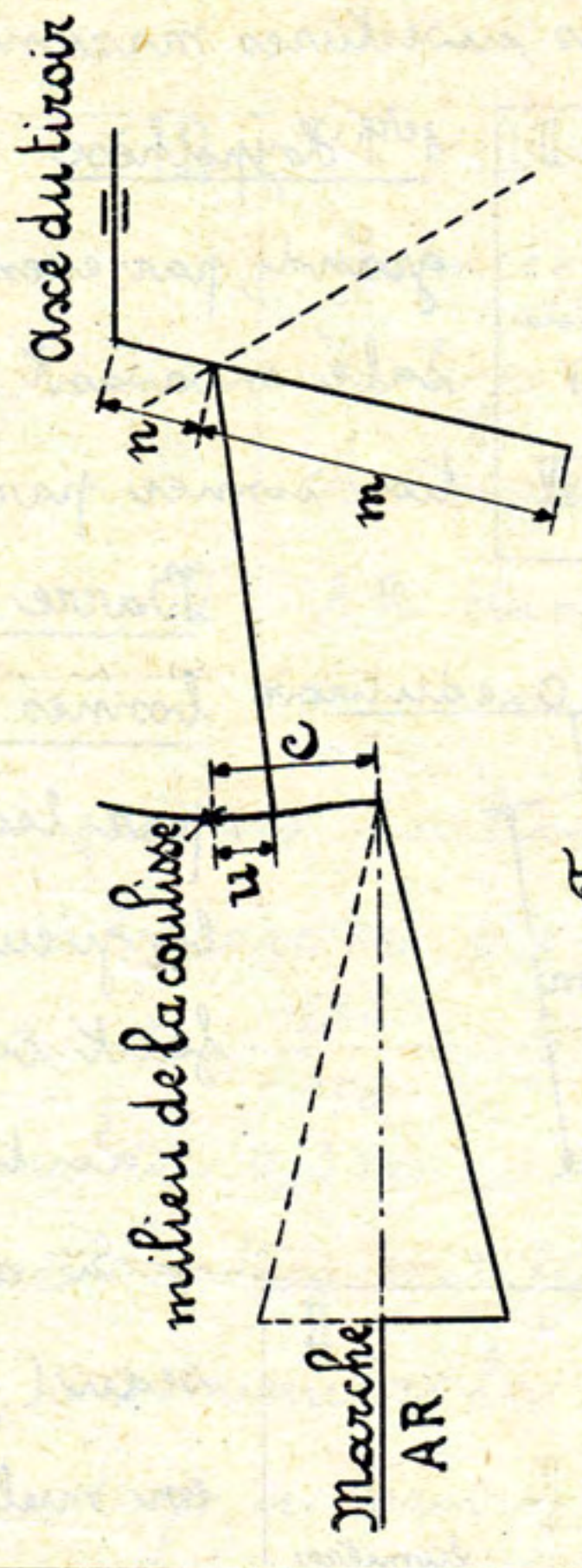


Fig. 819

$B+a''$	$B+a''$
$B-a''$	$B-a''$

$B-a''$	$B-a''$
$B+a''$	$B+a''$

Nous arrivons à la même conclusion dans les deux cas.

2^e Hypothèse. Barre d'excentrique trop longue (par exemple). Calage correct. Tige de tiroir à bonne longueur.

La coulisse prend la position indiquée en pointillé (fig. 820). Le tableau devient :

si l'excentrique est calé en avant de la manivelle (fig. 816 et 818).

1) Excentrique calé en avant de la manivelle

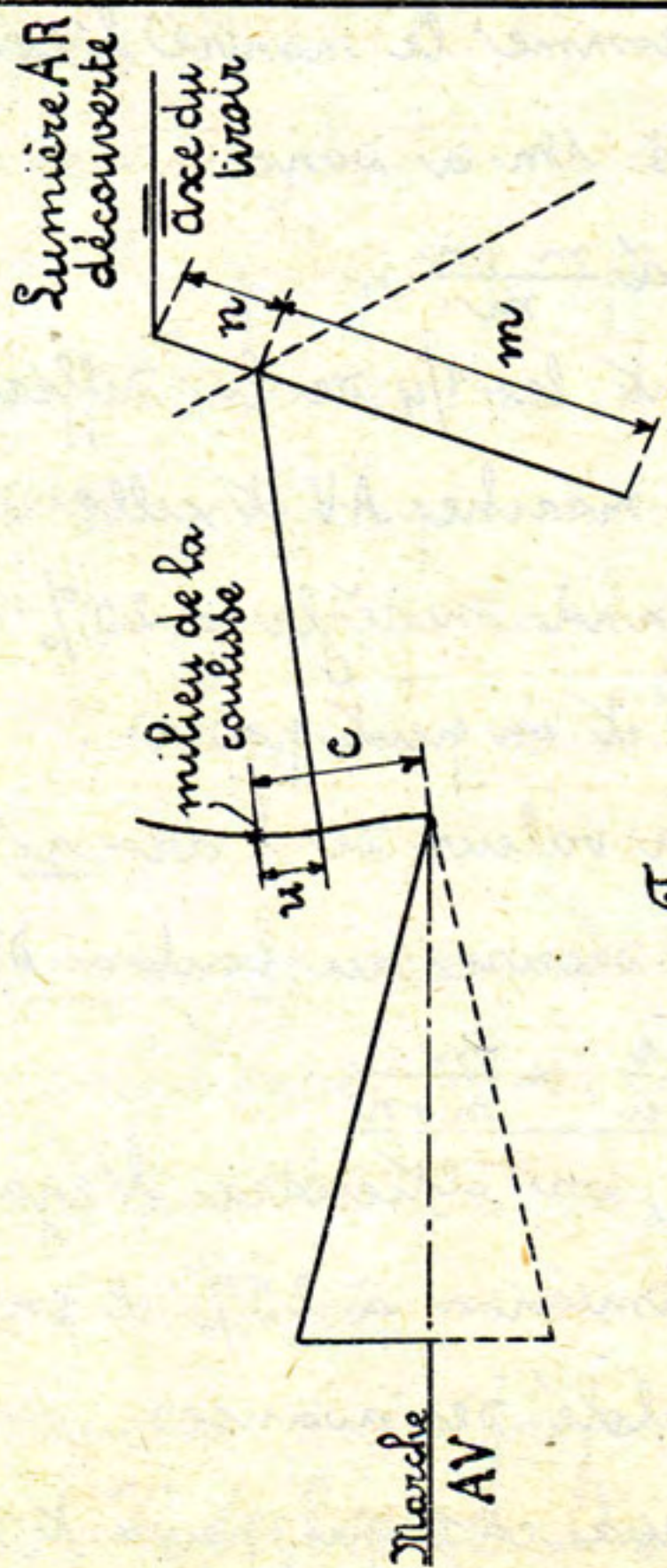


Fig. 816

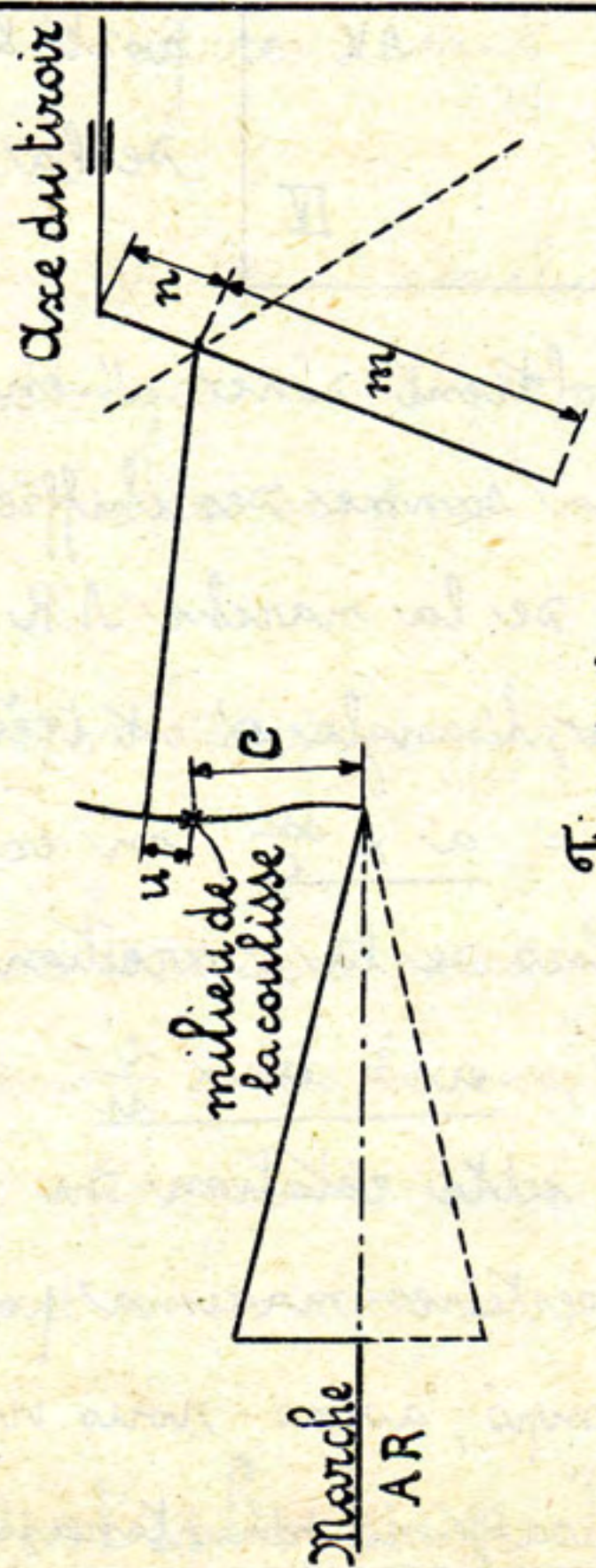


Fig. 818

I	Marche AV		II
Lumière AR	$B+b''$	$B-b''$	Lumière AV
III	Marche AR		IV

si l'excentrique est calé en arrière de la manivelle (fig. 817 et 819):

I	Marche AV		II
lumière	B - b''	B + b''	lumière
AR	B + b''	B - b''	AV
III	Marche AR		IV

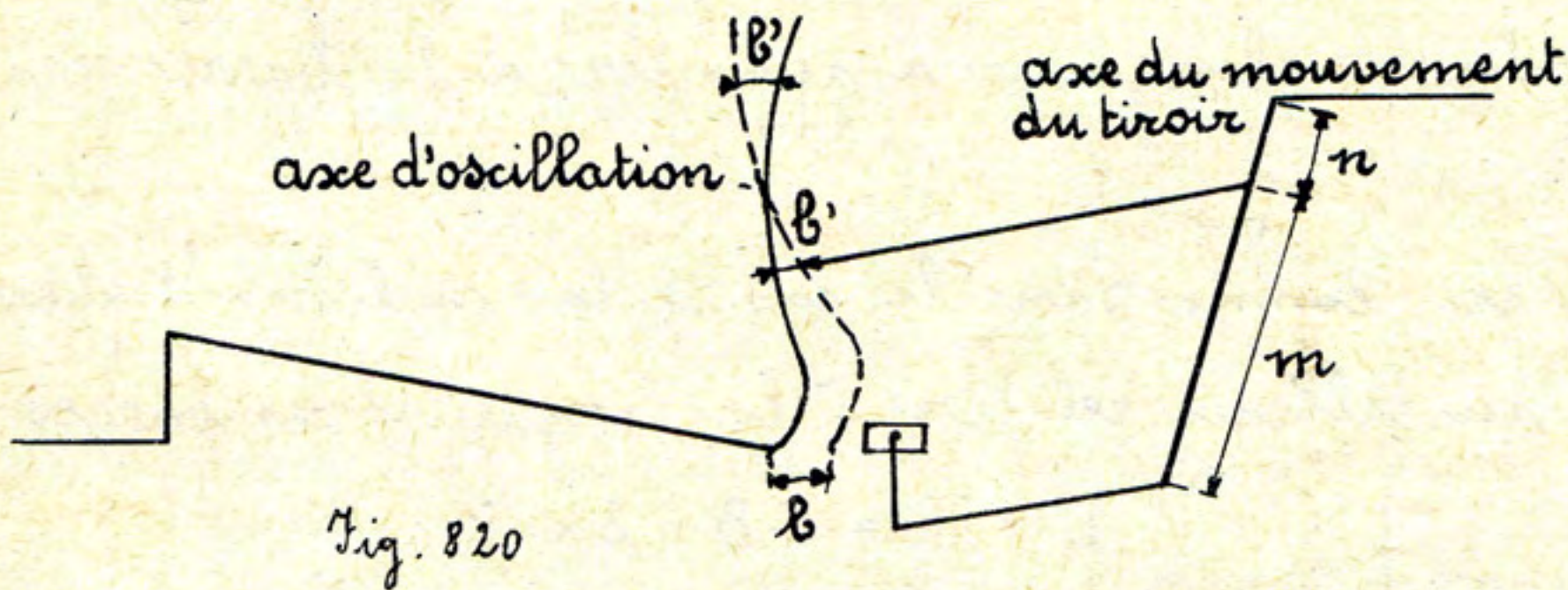
b'' est égal à $b' \times \frac{m+n}{m}$.

L'addition des chiffres suivant les diagonales du tableau donne:

$I + IV = 2B + 2b''$ $I + II = 2B - 2b''$
 $II + III = 2B - 2b''$ $II + III = 2B + 2b''$

Le 1/4 de la différence de ces sommes donne b'' .

L'erreur dans la longueur de la barre est: $b = b' \times \frac{c}{u} = b'' \times \frac{c}{u} \times \frac{m}{m+n}$



3^e Hypothèse. Tige de tiroir trop courte (par exemple). Calage exact. Barre d'excentrique à bonne longueur.

Le tableau obtenu est le

suivant, quel que soit le sens du calage de l'excentrique.

I	Marche AV		II
lumière	B - c	B + c	lumière
AR	B - c	B + c	AV
III	Marche AR		IV

On fait la somme des chiffres d'une même lumière:

$I + III = 2B - 2c$ $II + IV = 2B + 2c$

Le 1/4 de la différence de ces sommes donne l'erreur c dans la longueur de la tige de tiroir.

4^e Hypothèse. Coexistence des trois erreurs. Le tableau devient:

pour l'excentrique calé en avant de la manivelle (fig. 816 et 818):

I	Marche AV		II
lumière	$B + a'' + b'' - c$	$B + a'' - b'' + c$	lumière
AR	$B - a'' - b'' - c$	$B - a'' + b'' + c$	AV
III	Marche AR		IV

pour l'excentrique calé en arrière de la manivelle (fig. 817 et 819):

I	Marche AV		II
lumière	$B - a'' - b'' - c$	$B - a'' + b'' + c$	lumière
AR	$B + a'' + b'' - c$	$B + a'' - b'' + c$	AV
III	Marche AR		IV

On procède dans le même ordre que pour la coulisse Stephenson.

$I + II = 2B + 2a''$ $I + II = 2B - 2a''$
 $III + IV = 2B - 2a''$ $III + IV = 2B + 2a''$

Le quart de la différence de ces sommes donne l'influence de l'erreur de calage. Il faut considérer la marche commandée directement par l'excen-

trique; si cette marche donne la somme la plus faible; il y a lieu d'augmenter l'angle de calage et inversement.

L'arc à faire décrire au bouton d'excentrique est: $a'' \times \frac{c}{u} \times \frac{m}{m+n}$.

2) I + IV = 2 B + 2 b''		I + IV = 2 B - 2 b''
II + III = 2 B - 2 b''		II + III = 2 B + 2 b''.

Le quart de la différence de ces sommes est b'', influence de l'erreur dans la longueur de barre.

Pour si, en allongeant la barre, on diminuera la différence entre les deux sommes; dans l'affirmative, on devra l'allonger; dans la négative, la raccourcir. La modification de longueur à apporter à la barre sera:

$b'' \times \frac{c}{u} \times \frac{m}{m+n}$.

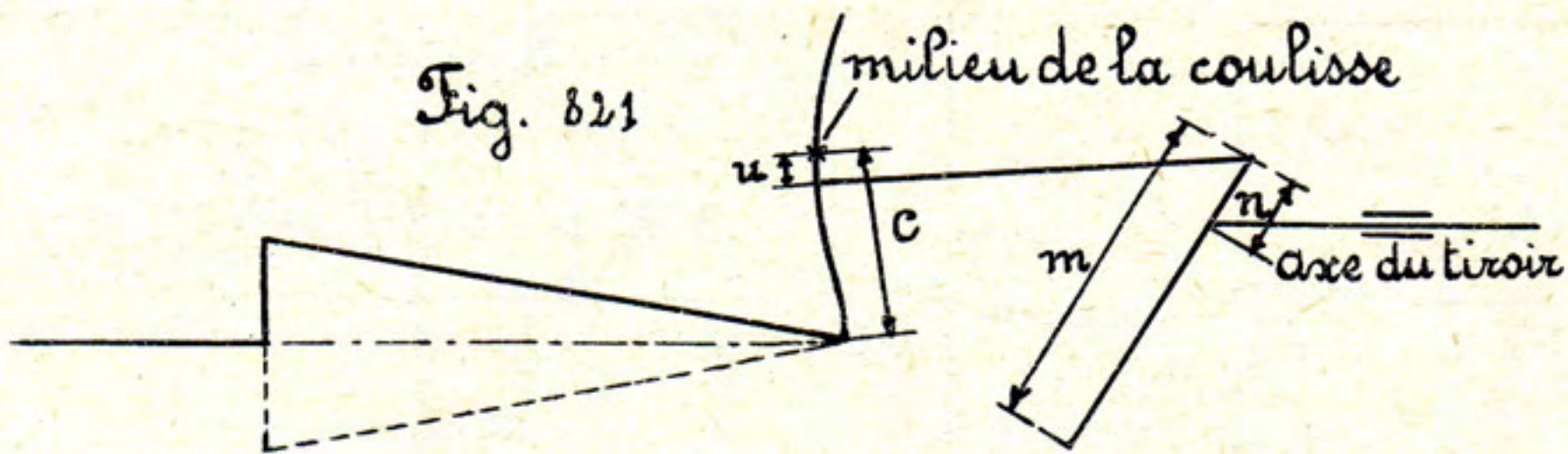
3) Il n'est pas nécessaire ici, comme dans le cas de la coulisse Stephenson, d'effectuer la rectification au tableau relative à la longueur des barres.

I + III = 2 B - 2 c		I + III = 2 B - 2 c
II + IV = 2 B + 2 c		II + IV = 2 B + 2 c

Le quart de la différence de ces sommes est égale à c, influence de la mauvaise longueur de la tige de tiroir; c'est la quantité dont celle-ci doit être allongée ou raccourcie.

Elle doit être allongée si la somme des chiffres pour la lumière AR (toujours) est trop faible; et inversement.

Remarque. Dans le cas d'admission de vapeur par les arêtes intérieures,

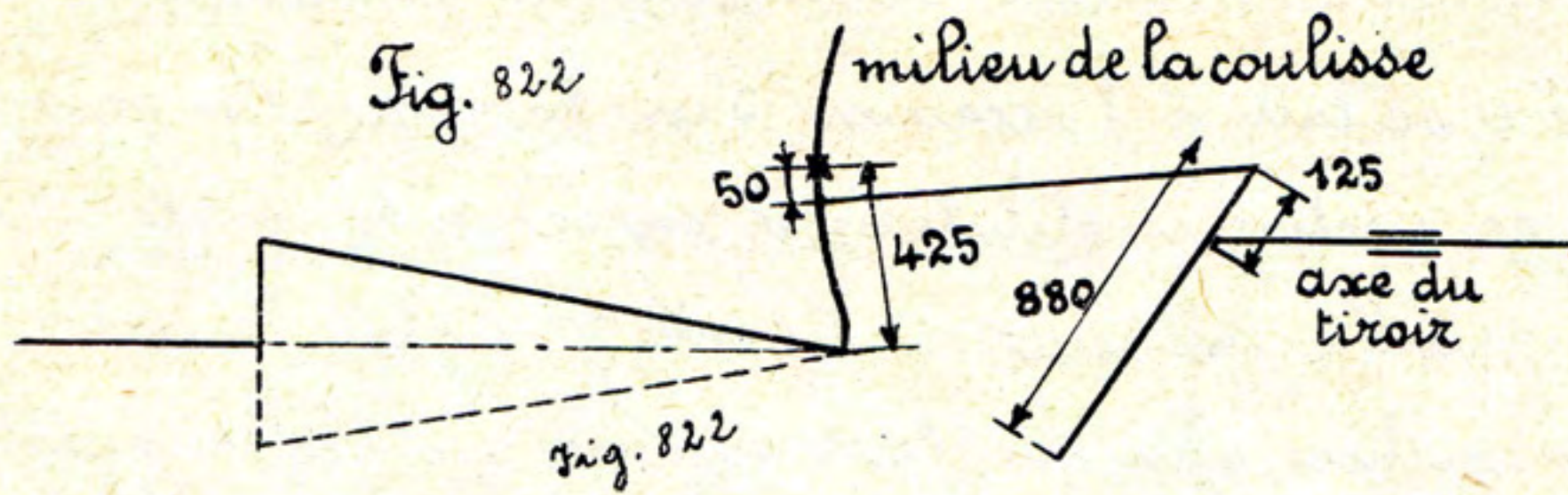


1°) il faut inverser les règles; là où l'on dit d'allonger, il faut raccourcir, et inversement.

2°) les segments du levier d'avance se présentent différemment;

on doit remplacer, dans les formules ci-dessus, (m+n) par (m-n), m et n étant toujours mesurées à partir de l'articulation du levier d'avance à la bielle de commande venant de la coulisse.

Exemple numérique. On obtient, lors du relevé des ouvertures (admission par les arêtes intérieures du tiroir):



I	Marche AV		II
	2	8	
lumière AR	3	5	lumière AV
III	Marche AR		IV

1) $I + II = 10$; $III + IV = 8$;

$\frac{10 - 8}{4} = 0.5 \text{ mm}$.

Il faut augmenter le calage. arc à faire décrire au bouton :

$0,5 \times \frac{425}{50} \times \frac{880}{755} = 5 \text{ mm}$.

2) $I + IV = 7$, $II + III = 11$; $\frac{11 - 7}{4} = 1 \text{ mm}$. Il y a lieu de raccourcir la

barre de : $1 \times \frac{425}{50} \times \frac{880}{755} = 10 \text{ mm}$.

3) $I + III = 5$; $II + IV = 13$.

$\frac{13 - 5}{4} = 2 \text{ mm}$, quantité dont la tige de tiroir doit être raccourcie.

Le cas échéant, on dresse le même tableau que dans le cas de la coulisse Stephenson, et on l'examine pour rechercher, si possible, une combinaison plus avantageuse au point de vue de l'exécution des modifications nécessaires; dans le cas présent, il n'y a pas de simplification possible.

E. La chaudière.

174. Visite. Pour l'introduction de la commande de réparation, la remise propriétaire doit visiter la chaudière afin de définir les travaux à effectuer à celle-ci et apprécier, suivant leur importance, si la locomotive doit entrer soit à l'atelier de ligne, soit à l'atelier central.

La participation de ce dernier dans les travaux de chaudronnerie varie d'une compagnie à l'autre; aux chemins de fer belges, une locomotive subit, en général, trois réparations moyennes avant de passer en grande réparation; seuls des travaux importants au châssis, aux cylindres ou à la chaudière justifient une dérogation à cette règle; sont considérés comme travaux importants à la chaudière, le remplacement d'un nombre élevé de tirants de ciel de foyer ou d'entretoises, le placement de pièces au foyer, le renouvellement d'une plaque tubulaire; on considère comme admissibles