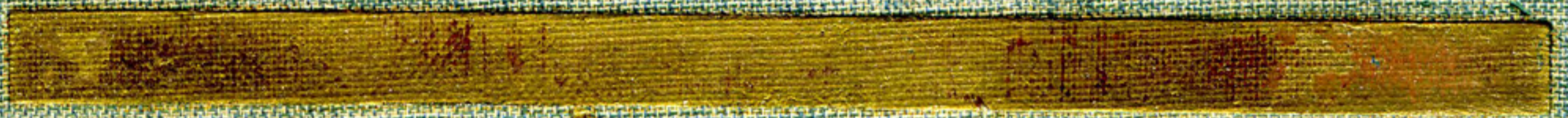


*La Locomotiva*



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.

et, inférieure à cette vitesse, sur les fortes rampes (question de ne pas surmener le moteur). Dans ces conditions les deux variables (inclinaison et vitesse) étant fixées une fois pour toutes, la 3<sup>e</sup> variable, c'est-à-dire, la charge correspondante, se déduit directement par le calcul et se vérifie par l'expérience.

Le diagramme et le tableau (fig. 17) donnent, pour chaque valeur de l'inclinaison, la vitesse-type qui lui convient, ainsi que la charge correspondante pour la locomotive type 32 (machine G) considérée comme locomotive-type pour le service à marchandises; par exemple, sur une section désignée par l'inclinaison fictive 12<sup>a</sup>, on admettra une charge de 376 tonnes; réciproquement, toute section de ligne sur laquelle la locomotive type 32 peut remorquer 376 tonnes sera caractérisée par la rampe fictive de 12 mm. par mètre.

## Chapitre III. Règles de l'utilisation des locomotives.

**31. Effectif.** L'ensemble de toutes les locomotives dont on dispose dans une remise constitue l'effectif de cette remise. Celui-ci comprend un certain nombre de types de locomotives différents composant autant d'effectifs partiels. Ainsi, par exemple, l'effectif comprendra 120 locomotives réparties en 5 types différents, à savoir 25 P8, 18 t. 32, 50 G8<sup>1</sup>, 17 t. 23, 10 t. 51.

L'effectif est établi et composé d'après le nombre et la nature des prestations à fournir journellement.

**32. Définition d'une prestation-locomotive.** On entend par prestation-locomotive l'ensemble des prestations assurées ou pouvant être assurées successivement par une locomotive dans une journée complète de 0 à 24 heures.

Le service incombant à une remise comprend un nombre déterminé de prestations-locomotive, comportant l'utilisation d'un nombre égal de locomotives. Ces prestations se reproduisent journellement, identiques à elles-mêmes, à part peut-être un certain nombre d'entre elles qui varient d'après les fluctuations du service;

mais une bonne partie de ces prestations - locomotive reste constante, et plus cette partie est importante, plus le service est stable. Dans cet ordre d'idées, le service à voyageurs est plus stable que le service à marchandises.

Ces prestations - locomotive ne sont pas toutes de même nature, et elles exigent par conséquent l'emploi d'un type de machine déterminé. On les groupe en séries de prestations de même espèce.

On distingue d'une façon générale les prestations de route, les prestations de manœuvres de gare et les prestations d'atelier. Ces deux dernières sont des prestations sédentaires. On divise les prestations de route en prestations de voyageurs, de marchandises, mixtes ou de service. Et, comme nous le verrons, on peut pousser la spécialisation plus loin si c'est nécessaire.

Une locomotive affectée à l'exécution d'une prestation est dite en service, et on donne souvent le nom de service à cette prestation.

Il faut pour exécuter les prestations incombant à une remise un nombre de locomotives supérieur au nombre de prestations - locomotive. L'excédent constitue la réserve, dont nous donnerons plus loin le détail.

L'effectif comprend donc deux parties : les locomotives en service dont le nombre est égal au nombre de prestations - locomotive à assurer, et les locomotives en réserve.

33. Description d'une prestation - locomotive de route. Le service des locomotives de route présente deux parties bien distinctes : la remorque des trains et en général les parcours sur la ligne ; c'est la partie utile de leur travail, abstraction faite des parcours à vide ; et les services intermédiaires entre les trains. Parmi ceux-ci on distingue plus spécialement les battements et les intervalles.

Battements. La locomotive partant de son dépôt d'attache ou remise propriétaire doit y rentrer. Dans le cas le plus simple, la locomotive, après avoir assuré un train de A à B, assure ensuite un train en sens inverse de B à A (fig. 18) Dans cet exemple, il y a un bat

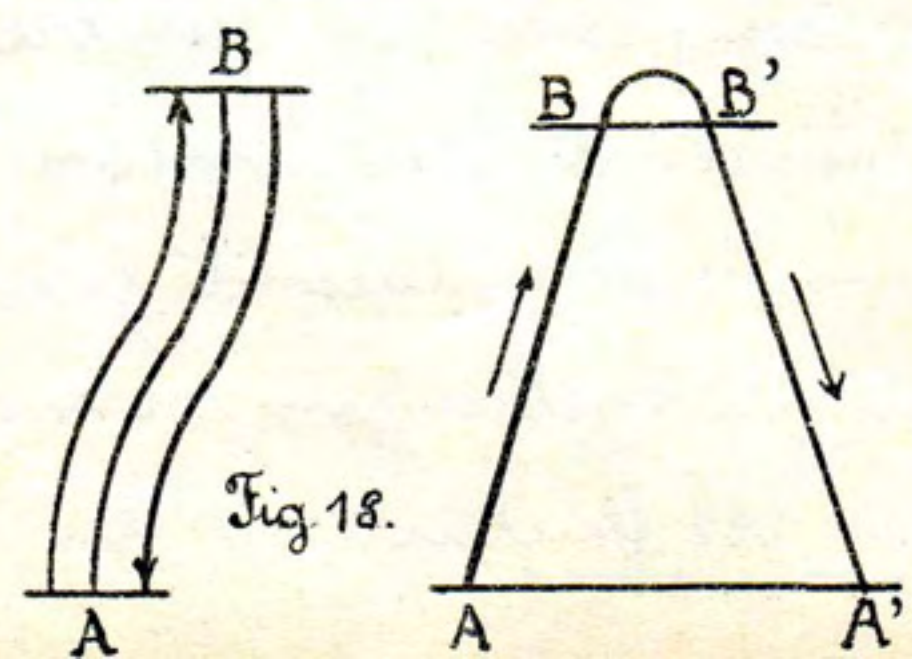


Fig. 18.

tement perdu en BB', notamment pour le virage, la prise d'eau, voire le nettoyage des feux ou simplement le changement de rames ou encore la reprise de l'horaire qui est imposé par le trafic; cette dernière circonstance peut allonger beaucoup le battement BB', plus que ne l'exigent les opérations du service de la traction, ou bien, il peut être reconnu insuffisant pour effectuer celles-ci.

Dans le battement, il faut donc distinguer d'une façon plus précise les opérations en gare ou opérations du service de l'exploitation, et les opérations proprement dites du service de la traction. Si nous les suivons dans l'ordre où elles s'effectuent, nous avons successivement: le décrochage, éventuellement des manoeuvres, le parcours de la machine jusqu'aux installations de la traction, puis les opérations de la traction (virage, prise d'eau, nettoyage des feux, exceptionnellement chargement de combustible, préparation pour le retour (graissage), puis enfin le retour au train, des manoeuvres éventuelles, l'accrochage et le cas échéant l'essai des freins.

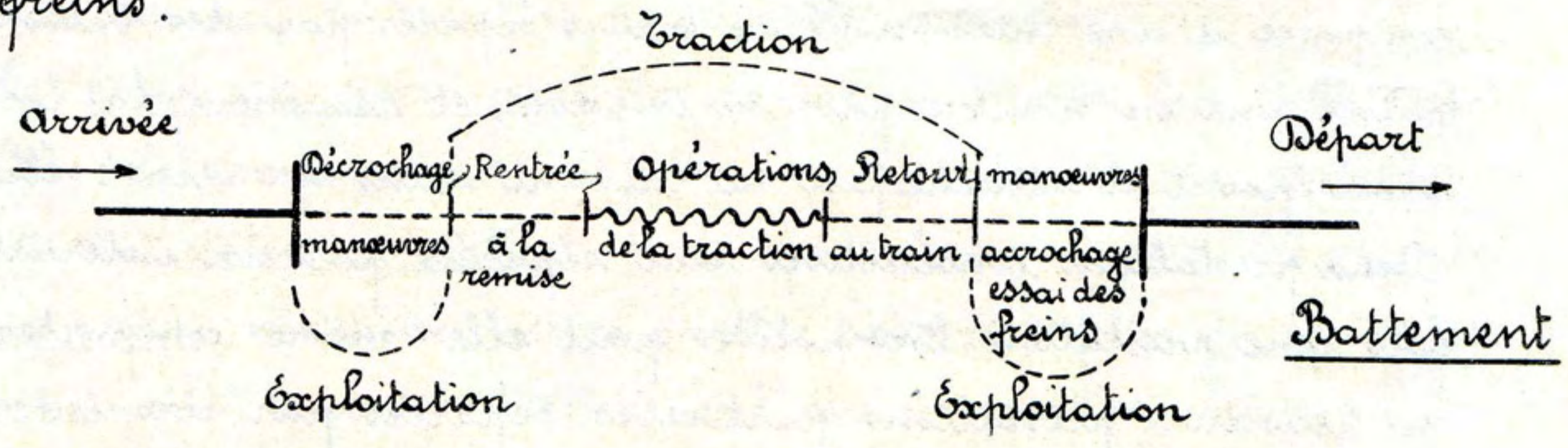


Fig. 19

Le diagramme ci-dessus montre la succession de ces opérations. Celles-ci peuvent être simplifiées lorsqu'il n'y a pas rebroussement en B (fig 19), le virage est alors supprimé, et peut-être toutes les opérations. Ou bien, on peut supprimer le virage en employant une locomotive-tender et se borner à la prise d'eau, le tout se faisant en gare. La prise d'eau, le chargement de combustible, le nettoyage des feux dépendent avant tout de la longueur du parcours, de la nature du train, des difficultés du service, des capacités d'approvisionnement en eau et charbon

du type de moteur utilisé.

Dans cet ordre d'idées, la locomotive-tender est spécialement étudiée pour les services dits de navettes, où les battements entre les trains sont réduits au minimum (fig 20). C'est le cas pour les

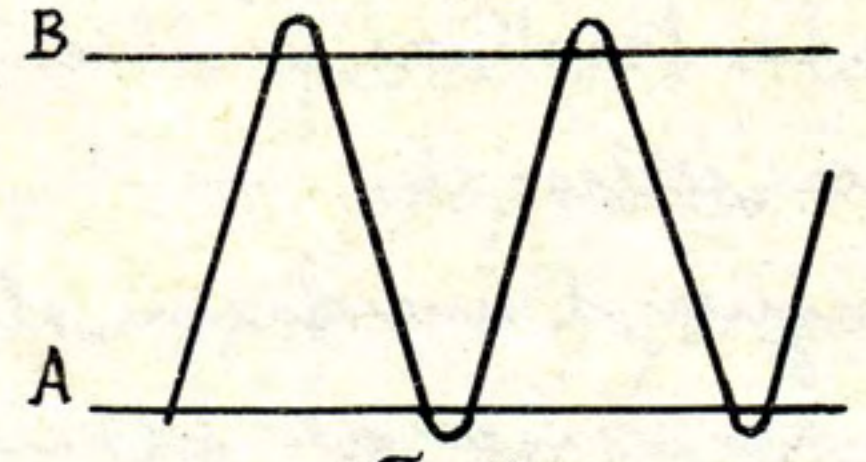


Fig 20.

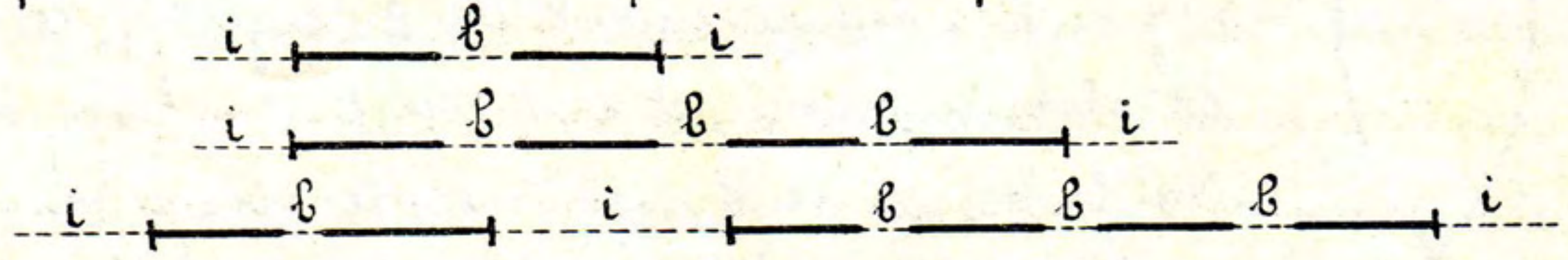
services à voyageurs de banlieue, les services de frontière et en général les services de petites lignes où l'on ne dispose pas de plaque tournante.

En résumé, il y aura en général entre deux trains aller et retour un battement en dehors de la remise, où les opérations de traction seront réduites au minimum. Ce battement variera de 1 à 2 heures et pourra descendre à 15 minutes pour les locomotives-tenders.

Les battements, comme les intervalles dont nous allons nous occuper, constituent une perte dans l'utilisation des moteurs. Il y a donc intérêt à les réduire dans la mesure du possible.

Intervalles. Chaque prestation de route ou prestation utile est composée d'une succession de trains séparés par des battements; ces trains sont en nombre pair ou impair, et ramènent la locomotive à son point d'attache ou la laissent dans un dépôt étranger.

Deux prestations consécutives sont séparées par un intervalle. Toute fois une prestation-locomotive peut elle-même comporter deux ou plusieurs prestations partielles séparées par des intervalles, lorsque ces prestations partielles sont effectuées par des équipes différentes. Une prestation-locomotive se présentera donc par exemple sous l'une des formes ci-après:



la lettre i désignant les intervalles et la lettre b les battements.

En général, l'on a affaire à un intervalle lorsque l'équipe desservante quitte la locomotive soit pour prendre un repos, soit pour faire place à une autre équipe.

L'intervalles comprend trois parties: la rentrée de la machine, le temps de présence à la remise et la sortie.

La rentrée comprend les manœuvres éventuelles, le déerschage et le parcours de la station à la remise. La sortie ou mise au train va depuis la mise au signal de sortie de la remise jusqu'au départ du train. Elle comprend le parcours de la remise à la station, le recul contre le train et l'accruchage; pour les trains de voyageurs, il y a en plus des manœuvres et en tous cas l'essai des freins.

La durée de ces opérations varie d'après leur nombre et leur complication, la distance de la remise à la station, les difficultés de circulation dans celle-ci. Il faut compter de 15 à 30 minutes suivant les cas, ces chiffres n'étant que des indications qu'on peut dépasser en plus ou en moins.

Il convient de noter que l'on peut être obligé de faire chauffer la rame d'un train de voyageurs par la locomotive, spécialement au premier départ ou après un long stationnement, lorsqu'il n'y a pas d'installation de chauffage préalable. On compte habituellement 40 minutes pour cette opération.

Le temps de présence à la remise comprend lui-même trois parties: le temps nécessaire pour les opérations à la rentrée, le temps de stationnement et le temps nécessaire pour les opérations à la sortie; chacune de ces parties peut être plus ou moins réduite, elles peuvent se confondre en tout ou en partie, ou ne pas exister.

Les opérations à la rentrée comprennent la visite, le virage, le chargement de combustible, la prise d'eau, l'approvisionnement en sable et en huile de graissage, le nettoyage des feux (grille et cendrier) et le retrait du fraisil de la boîte à fumée. La locomotive est ensuite garée pour le prochain service.

Ces opérations s'effectuent dans un certain ordre qui dépend de la disposition des installations. Certaines peuvent être supprimées; par exemple, on peut n'avoir pas à virer la machine ou à charger du combustible.

Il est clair que la durée de ces opérations dépend de leur importance, laquelle est variable avec le type du moteur et la nature de son service, le parcours effectué ou à effectuer par exemple.

la disposition des installations, etc. Il y aura donc un temps variable par remise et par type de machines, au besoin par services.

De même, avant la mise au signal de sortie, la locomotive doit subir une série d'opérations préalables à la sortie et qui concourent à la préparation du moteur. Ce sont: l'allumage et la mise en pression, la visite, l'essai et le graissage par le personnel roulant, et les opérations accessoires.

La durée des diverses opérations, tant après la rentrée qu'avant la sortie, fait l'objet de tableaux dressés en tenant compte des prestations du personnel roulant et que nous étudierons en même temps que celles-ci.

La durée de stationnement sépare le "temps après," d'une prestation du "temps avant" de la prestation suivante. Le stationnement est plus ou moins long; il dépend avant tout des horaires et de l'agencement des prestations. Il peut être nul ou très réduit mais on doit cependant prévoir des stationnements d'une certaine durée en raison des opérations périodiques qui exigent l'entretien de la locomotive et qui ne peuvent s'effectuer à un autre moment. Alors même qu'il y a intérêt au point de vue du rendement de la machine à réduire le stationnement au strict minimum, il convient de réserver entre les prestations des stationnements suffisants pour l'exécution de ces opérations, dont l'importance et la fréquence dépendent du type de machine et de la nature du service assuré, mais qui ont une influence fondamentale sur la bonne marche du service.

On distingue les stationnements normaux et les stationnements accidentels.

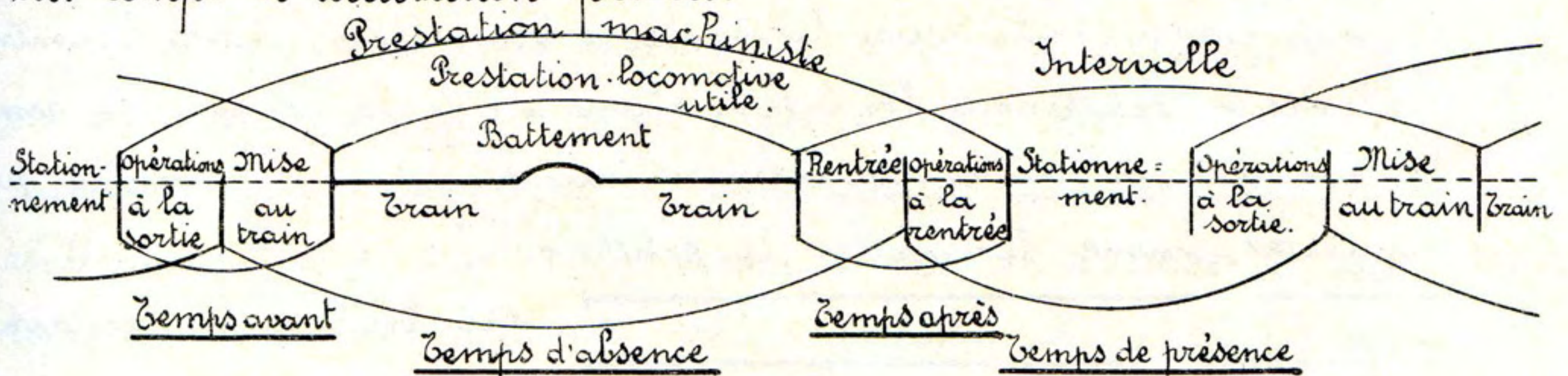
Dans les stationnements normaux, on effectue: le nettoyage des tubes à fumée, le nettoyage extérieur, surtout du mécanisme, le lavage de la chaudière, de petits travaux d'entretien dont l'importance varie d'après le temps dont on dispose, l'allumage.

Les stationnements normaux sont prévus.

Les stationnements accidentels pour avaries sont imprévus; ils



sont généralement plus longs et sont obtenus par suppression obligée des temps d'utilisation prévus.



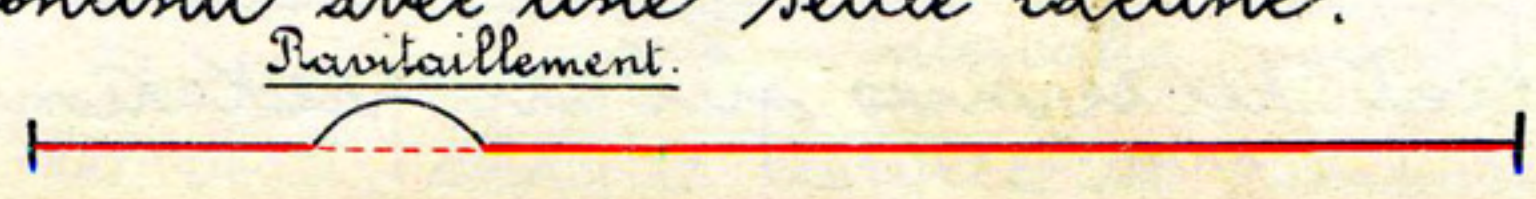
Nous résumons ce qui précède dans le schéma ci-dessus. On observera que la prestation-locomotive utile qui correspond strictement à l'utilisation de la locomotive est différente de la prestation-machiniste.

Celle-ci comprend en outre, le "temps avant" c'est-à-dire le temps nécessaire pour les opérations à la sortie et la mise au train, et le "temps après", comprenant le temps de rentrée et celui affecté aux opérations à la rentrée. Mais il n'y a pas intérêt à confondre ces deux espèces de prestations, parce qu'on y gagne en exactitude, et ensuite parce que, ainsi que nous le verrons, la prestation-machiniste ne comprend pas toujours le temps avant ou le temps après, ou bien n'en comprend qu'une partie.

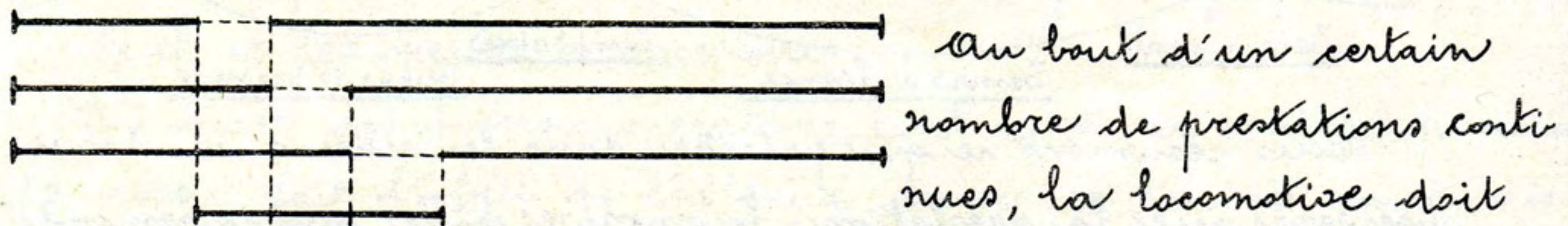
### 34. Description d'une prestation-locomotive de manoeuvre ou d'atelier.

La prestation-locomotive de manoeuvre se distingue de la prestation de route en ce qu'elle est continue, et qu'elle s'étend en général sur toute la journée de 24 heures, à part une interruption pour ravitaillement en combustible, prise d'eau et nettoyage des feux et de petites interruptions pour prise d'eau. Celles-ci étant très faibles, et s'effectuant souvent à temps perdu, on peut se borner à retenir l'interruption journalière pour le ravitaillement, laquelle a une durée de 1 à 2 heures, variant avec le mode de chargement et les difficultés locales du ravitaillement. (Distance, temps de parcours, etc).

La prestation qui nous occupe se présentera donc sous forme d'un trait continu avec une seule lacune.



Cette lacune dans l'utilisation de la machine de manœuvre se concilie parfois avec le service de la station. Dans d'autres cas, surtout lorsque plusieurs locomotives travaillent dans la même station, on échelonne les interruptions de façon à pouvoir remplacer les locomotives au ravitaillement au moyen d'une unité supplémentaire comme le montre le schéma.



rentrer à l'atelier pour y subir les opérations périodiques tels que lavage, entretien, nettoyage, etc. Il existera donc avant et après chaque série de prestations, un groupe d'opérations avant et d'opérations après analogues à celles des services de route, mais moins importantes cependant, lesquelles seront séparées par un stationnement plus ou moins long.

35. Extension de la notion de prestation-locomotive.

Service-locomotive. Séries. La prestation-locomotive comprend l'utilisation de la locomotive pendant une journée complète, de 0 à 24 heures. Cette prestation se répète, identique à elle-même, de journée en journée.

En pratique, il arrive souvent qu'une partie de la prestation comprise entre deux intervalles s'étend sur deux journées consécutives, de sorte qu'il est malaisé de découper les prestations en tranches de 24 heures, s'étendant de minuit à minuit. C'est pourquoi, étant donné un ensemble de prestations-locomotives, comprenant un nombre correspondant de fois 24 heures, il est plus pratique de découper cet ensemble en tranches consécutives, la division s'effectuant aux intervalles de façon que chaque prestation partielle effectuée soit comprise dans une même partie, l'ensemble comportant toujours le même nombre de journées complètes et le nombre des parties restant égal au nombre de journées ou de prestations-locomotives.

Chaque prestation ainsi obtenue constitue un service. Il y a donc autant de services que de prestations c'est-à-dire

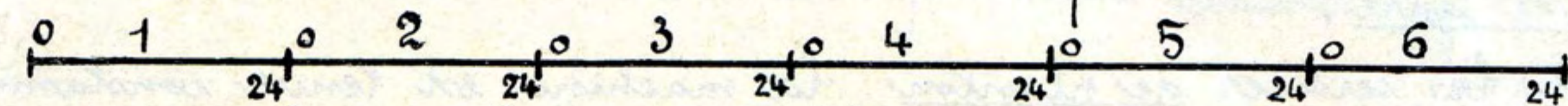
-141-

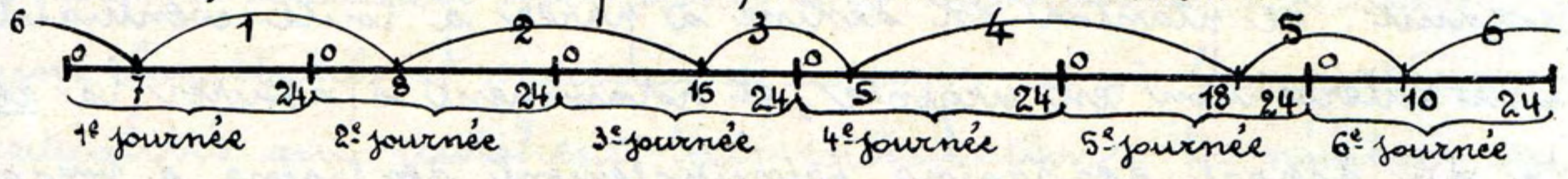
que de journées d'utilisation de 24 heures. Et le nombre de locomotives en service est égal au nombre de services.

Les différents services incombant à une même remise sont groupés en séries comprenant les services de même nature, assurés par des locomotives de même type ou comportant une organisation différente au point de vue de la desserte des locomotives ou des prestations du personnel roulant. Les différentes séries sont désignées par un littéral, les séries A, B, C, ... étant les séries à voyageurs ou mixtes, celles désignées par J, K, L, ... étant les séries à marchandises, R, S, T, ... celles des manoeuvres de gare.

**36. Succession des services.** Dans l'organisation admise généralement, chaque locomotive assure successivement chaque service de la série, de sorte qu'il est en effet inutile de découper chaque service de minuit à minuit, du moment que les services successifs forment un tout continu, avec cette condition que chaque service appartient au jour où il commence.

Ainsi, au lieu que chacune des 6 locomotives de la série ci-dessous assure successivement les 6 prestations

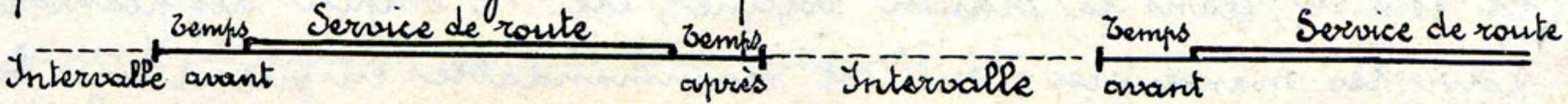
 elle assurera les services 1, 2, ... 6 dont l'ensemble forme toujours 6 fois 24 heures, sans interruption, ni chevauchement.



De sorte que chaque locomotive assure successivement :

- 1<sup>e</sup> locomotive : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 1, 2, ... etc.
- 2<sup>e</sup> locomotive : 2, 3, 4, 5, 6, 1, 2, 3, ...
- 3<sup>e</sup> locomotive : 3, 4, 5, 6, 1, 2, 3, 4, ... etc.

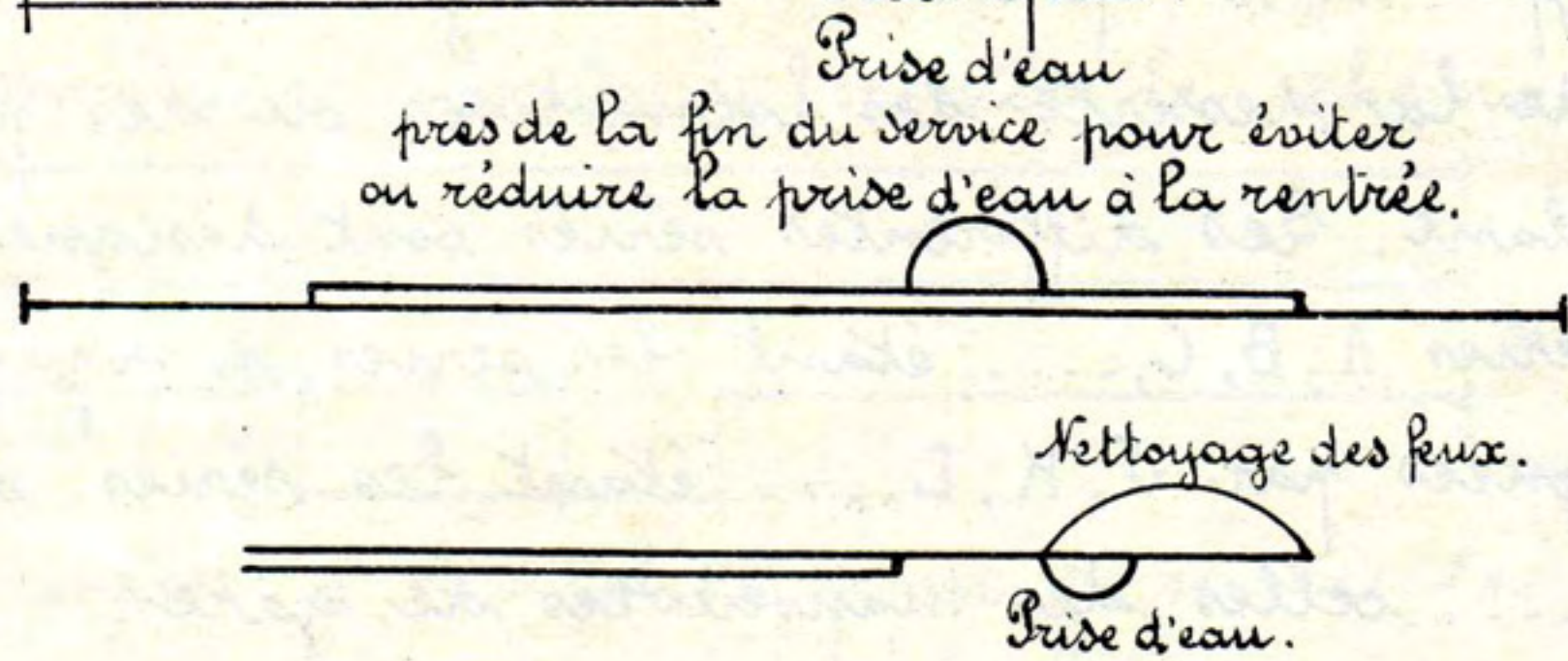
Il reste à indiquer de quoi chaque service est composé ; mais il faut pour cela tenir compte des règles relatives à l'organisation du travail du personnel roulant. En général, nous rencontrerons des prestations de route, séparées par des intervalles plus ou moins longs, et se présentant comme suit :



Comme on le voit, chaque service se compose d'une suite

-142-

ininterrompue d'opérations, les stationnements, intervalles et bords-ments étant assimilés à des opérations. Il faut chercher non seulement à réduire la durée de chacune de ces opérations, mais même autant que possible à les supprimer, à les juxtaposer ou à les faire chevaucher. Exemples:



En principe, il faut faire à la rentrée, toutes les opérations qu'il est possible de faire à ce moment, afin de réduire

au strict minimum toutes les opérations à effectuer avant le départ.

**37. Nature des services.** - Les services ne comportent pas toujours la remorque de trains ou un travail quelconque des machines, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas nécessairement effectifs; pour certains services, au contraire, la locomotive est inutilisée, ou bien son utilisation n'est pas certaine. On distingue:

a) les services effectifs, qui sont ceux de route ou de manœuvre de gare;

b) les services de planton: la machine est tenue constamment en pression et est prête à toute réquisition avec le personnel qui la conduit. Le planton est destiné à parer à toute éventualité où une intervention est urgente, et notamment à assurer la régularité du départ des trains, principalement des trains à voyageurs. Ces éventualités consistent dans le remplacement de locomotives avariées fortuitement peu avant le départ, dans l'envoi au secours de locomotives en détresse, impuissantes ou avariées, dans la remorque de wagons de secours pour se rendre d'urgence sur les lieux d'un accident, dans le remplacement de locomotives non rentrées et dont l'absence a été signalée tardivement, etc.

Le planton utilisé doit être reconstitué sur le champ. Il est normalement inutilisé, sauf pour des manœuvres sur les voies de la remise, dans la station voisine, etc. L'emploi des plantons pour les manœuvres, s'il est recommandable en vue d'une bonne utilisation, est cependant nuisible; car les manœuvres peuvent

compromettre son maintien constant en ordre de départ.

La création d'un planton donne lieu à une dépense improductive; elle doit être justifiée par l'importance et la fréquence des éventualités auxquelles il faut parer. On peut juger le planton injustifié sauf à accepter des irrégularités dues à l'absence de planton. C'est là une question à débattre d'après les données du problème;

c) Les services de réserve allumée différent des plantons en ce que la fourniture de la machine peut être effectuée un certain temps après la demande. La machine desservie par son personnel est allumée et non en pression, ce qui réduit la dépense de son maintien en feu.

Les réserves allumées servent à reconstituer les plantons utilisés à remplacer éventuellement des machines assurant des services réguliers et effectifs, et à remorquer des trains facultatifs ou spéciaux. La machine doit être fournie le plus tôt possible ou à l'heure convenue; pour ce qui concerne les trains facultatifs et spéciaux la demande de machine doit être présentée au moins 4 heures à l'avance.

La réserve allumée doit être normalement utilisée; le nombre des réserves allumées doit donc être subordonné au nombre des trains facultatifs et spéciaux à assurer, et à l'importance des éventualités qui justifient leur intervention; le nombre de ces éventualités dépend donc avant tout de l'importance des services assurés par la remise et du trafic auquel celle-ci doit faire face.

Il découle de là que l'on doit faire constamment le contrôle des réserves allumées comme celui des réserves en général;

d) Les services de réserve sans machine, ou services de réserve.

Le personnel seulement est disponible, la locomotive est soit non allumée, soit absente. Les réserves sans machines servent au remplacement des agents défectueux, au pilotage, au remplacement d'agents rentrés tardivement, etc.;

e) Les services de repos ou de transition ou alternement. Ce

personnel n'est pas présent et la machine est inutilisée. Ce sont là néanmoins des services au sens propre du mot, dont la nécessité découle de l'organisation du travail du personnel roulant.

**38. Les locomotives non en service.** Nous avons vu que, pour pouvoir fournir les  $n$  locomotives nécessaires pour assurer  $n$  services, il faut en posséder un nombre plus élevé  $N$ , c'est-à-dire disposer d'une réserve  $N - n$ . Il faut en effet pouvoir substituer des locomotives en bon état à celles qui sont momentanément avariées ou incapables de faire le service qui leur est assigné et remplacer celles-ci pendant que l'on exécute les travaux de réparation nécessaires. Les locomotives doivent d'ailleurs être retirées périodiquement du service pour subir des travaux de réparation approfondis.

Il suit de là que la réserve doit comprendre et comprendra généralement des locomotives capables de faire du service et d'autres inaptes au service et se trouvant ou non en réparation. Les premières sont les locomotives pouvant rouler (P.R.) et les secondes les locomotives retirées du service. La catégorie des locomotives pouvant rouler comprend donc celles en service et une partie de celles en réserve.

Les locomotives peuvent être retirées du service pour une période plus ou moins longue suivant l'importance des travaux à effectuer et l'on distingue ainsi deux catégories essentielles d'unités retirées du service :

- a) les locomotives en entretien.
- b) les locomotives en réparation.

On peut définir l'entretien en y comprenant tout ce qui ne relève pas de la réparation, de sorte qu'en fin de compte il est plus clair de définir d'abord la réparation.

Après avoir fourni un certain travail variable avec son état primitif, son type, la nature et l'importance du service qu'elle a assuré et les soins dont on l'a entourée, la locomotive ne peut plus être maintenue en service dans des conditions satisfaisantes de sécurité, de régularité ou d'économie et elle doit

subir un travail de réfection approfondi accompagné du démontage de la plus grande partie de ses organes et notamment du retrait des roues; c'est la réparation proprement dite. Le retrait des roues caractérise la réparation quelle que soit l'importance de celle-ci, et ce retrait correspond le plus souvent à l'état d'usure générale du moteur.

On distingue deux espèces de réparations : la réparation moyenne, effectuée dans les ateliers des lignes ou ateliers de réfection attenants aux remises importantes, et la grande réparation qui est faite dans les ateliers centraux. Celle-ci comprend, non seulement les mêmes travaux, mais en général plus approfondis que la réparation moyenne, mais en outre des travaux qui ne peuvent être exécutés dans les remises, à savoir les travaux essentiels à la chaudière, aux cylindres et au châssis.

Les travaux de réparation, moyenne ou grande, sont périodiques, à part bien entendu les cas de prise en main prématurée et accidentelle. Ils sont tarifés comme importance, comme durée et comme périodicité. On peut en dresser le programme d'avance de façon très approximative.

Les travaux d'entretien, au contraire, sont en grande partie imprévus; ils comprennent la réfection des organes avariés au fur et à mesure que ces avaries se produisent : reprise du jeu aux articulations, réparation de boîtes ou bielles chauffantes, remplacement de joints, bourrages, suppression de fuites, etc.

On distingue deux espèces d'entretien : a) l'entretien courant qui comprend les petits travaux qui peuvent s'exécuter aux machines en série, pendant les intervalles, les machines continuant à assurer le service prévu. On y assimile même certains travaux qui ne nécessitent le remplacement du moteur que pendant un jour ou deux au maximum. b) le gros entretien qui nécessite le remplacement du moteur en série pendant une période plus ou moins longue et comprend les travaux plus importants.

Tous ces travaux d'entretien comprennent d'ailleurs une

partie de travaux périodiques et pouvant être prévus à l'avance; c'est l'entretien anticipé. Tous les autres sont accidentels. On conçoit que, en bonne exploitation, l'entretien doive être autant que possible anticipé, toute avarie étant généralement accompagnée d'accidents ou irrégularités qu'il faut chercher à éviter.

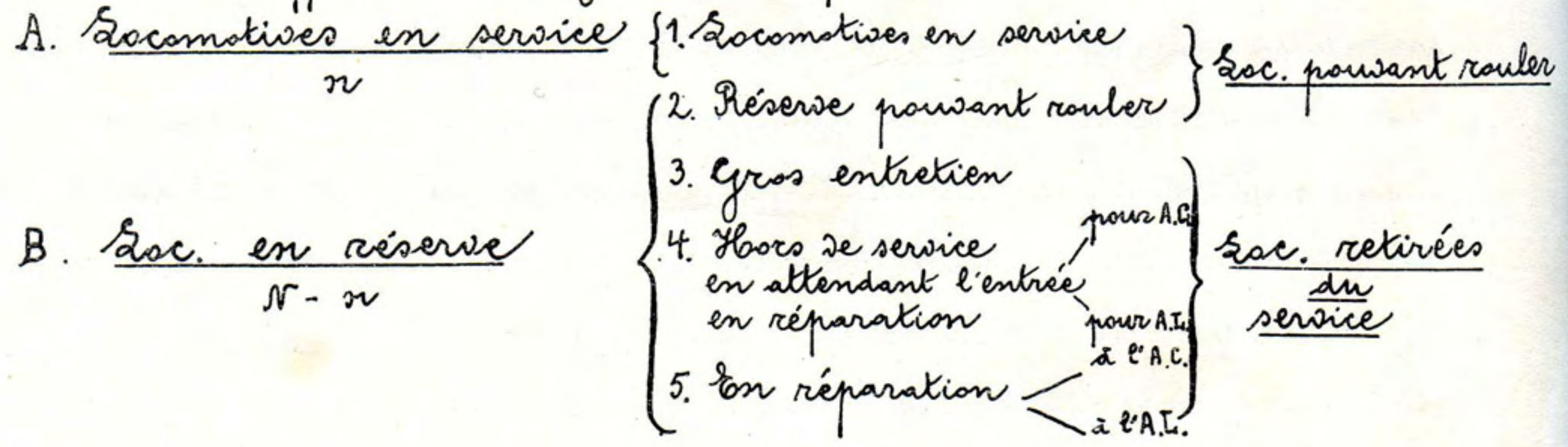
Au point de vue du classement des moteurs, en moteurs en P. R. ou retirés du service, il y a une différence fondamentale entre les moteurs en entretien courant et ceux en gros entretien. Les premiers sont considérés comme P. R., les seconds comme retirés du service.

Enfin certains moteurs sortant de réparation sont mis en "pare" lorsque la réserve en moteurs P. R. est suffisante; ils peuvent être considérés comme faisant partie de celle-ci.

39. Situation de l'effectif. On voit que, suivant le point de vue que l'on envisage, on peut subdiviser l'effectif:

- a) d'après l'état des machines: en unités P. R. ou retirées du service;
- b) d'après l'utilisation momentanée: en moteurs en réserve ou en service.

On peut ainsi répartir les locomotives constituant l'effectif entre les différentes catégories ci-après:



On obtient ainsi un tableau de l'effectif donnant la situation de celui-ci tant au point de vue des nécessités du service (nombre de locomotives en service) que des disponibilités (réserve pouvant rouler) et de la remise en état des moteurs retirés du service. Cette situation varie journalièrement et elle doit être suivie pas à pas puisqu'elle permet de vérifier d'une part que l'on dispose et que l'on disposera des moteurs nécessaires pour assurer le service, d'autre part que l'on a pris toutes les



mesures requises pour réparer en temps utile les moteurs retirés du service. Nous étudierons en temps et lieu la façon dont on dresse la situation de l'effectif.

40. La réserve. La réserve constitue le volant nécessaire à l'alimentation de l'effectif en service. L'importance de la réserve varie évidemment en raison de l'importance de celui-ci. Pour déterminer la réserve il faut envisager séparément les divers types de machines. On considère souvent comme réserve proprement dite l'ensemble des  $n_1$  machines disponibles (réserves pouvant rouler) et des  $n_2$  machines en entretien (gros entretien) et l'on fait abstraction des unités hors de service pour réparation ou en réparation. C'est au moyen de l'effectif partiel  $N' = n + n_1 + n_2$  que l'on assure le service.

Le rapport  $\frac{n_1 + n_2}{n} \times 100 = a$  donne le pourcentage de réserve.

Ainsi donné ce pourcentage conduit à une réserve proportionnelle à  $n$ . Il est communément de 20% et varie entre 10 et 20,  $n_1$  étant approximativement égal à  $n_2$ .

Le pourcentage a dépend : 1) de la nature de l'organisation du service qui conduit à une utilisation plus ou moins intensive des locomotives. Plus les intervalles sont longs, plus on peut y effectuer d'entretien, moins la réserve  $n_2$  doit être élevée, et moins on doit remplacer les machines en série, moins  $n_1$  doit être élevé; 2) du type de machine utilisé et de la nature du service.

Les divers types de locomotives sont sujets à des avaries diverses et doivent subir des revisions plus ou moins fréquentes, variables avec les difficultés des services. Les services à voyageurs sont plus difficiles que ceux à marchandises, parmi ceux-ci certains sont plus durs que d'autres, fatiguent les machines davantage.

Au point de vue du type de machine, on peut réduire la réserve lorsqu'un type de machine peut effectuer le service d'un autre, c'est-à-dire lorsque plusieurs effectifs sont interchangeables. Certaines machines à voyageurs peuvent faire le service de machines mixtes, celles-ci peuvent assurer des services à marchandises, les machines de route peuvent faire des services de gare;

3) de l'importance de l'effectif en service  $n$ . Il faut faire une différence à ce sujet entre les effectifs  $n_1$  et  $n_2$ .

L'effectif  $n_2$  est évidemment proportionnel à  $n$ , car il faut un temps d'immobilisation déterminé par type de machines et par mois pour le gros entretien.

L'effectif  $n_1$  au contraire est proportionnellement moins important à mesure que l'effectif augmente car les réserves sont de mieux en mieux utilisées,  $n_1$  ne peut pas descendre au-dessous d'une unité pour les petits effectifs, à moins que l'on ne se résolve à compter sur les effectifs d'autres types.

Lorsqu'on pourra interchanger les types, on pourra donc réunir les effectifs de ces types dans l'évaluation de la réserve.

Nous indiquerons les valeurs à donner à  $a$  pour les différentes espèces de séries et les différents types de machines.

La formule ci-après donne un résultat assez bon en général pour les machines de route dans le cas de deux équipes par machine :

$$n_1 + n_2 = \sqrt{\frac{5}{6}n - 4} \quad , \quad n \geq 6 ; \quad \text{si } n < 6 \quad n_1 + n_2 = 1$$

Si il s'agit de manœuvres de gare on peut réduire ce nombre de moitié.

### 41. Machines hors de service pour la réparation et en

réparation. On groupe ces machines en deux catégories : les unes pour A.T., les autres pour A.C., chacune pouvant comprendre des machines attendant la prise en mains et des machines prises en mains. Ce sont les effectifs  $n_3$  et  $n_4$ .

Comme nous l'avons dit, ces effectifs se déterminent d'après des règles fixes.

On admet qu'une machine entre en réparation moyenne après un parcours déterminé  $L$ , variable d'après le type de machine, et qu'une machine est réparée après un délai normal d'un mois. Si on y ajoute 15 jours pour attendre la prise en main, on peut compter sur une immobilisation de  $1\frac{1}{2}$  mois par locomotive. C'est là un minimum qui n'est réalisé actuellement que lorsque les travaux de réparation marchent normalement et que l'utilisation des moteurs est bien

ordonnée, mais on peut le réduire par une organisation adéquate. En admettant l'immobilisation de  $1\frac{1}{2}$  mois, on peut déterminer l'effectif nécessaire  $n_3$  si l'on connaît en outre le parcours mensuel total  $P$  des  $n$  locomotives de la série; la valeur de  $n_3$  sera:

$$n_3 = \frac{P \times 1.5}{l}$$

Quant à  $n_4$  on admet que l'on effectue une grande réparation au bout de 2 ou 3 moyennes: prenons 3. Le parcours entre deux grandes réparations est alors  $4l$ . D'autre part, si on admet qu'une grande réparation dure 3 mois et que l'immobilisation préalable est de 1 mois, soit 4 mois en tout, on a:  $n_4 = \frac{4P}{4l} = \frac{P}{l} = \frac{n_3}{1.5}$ .

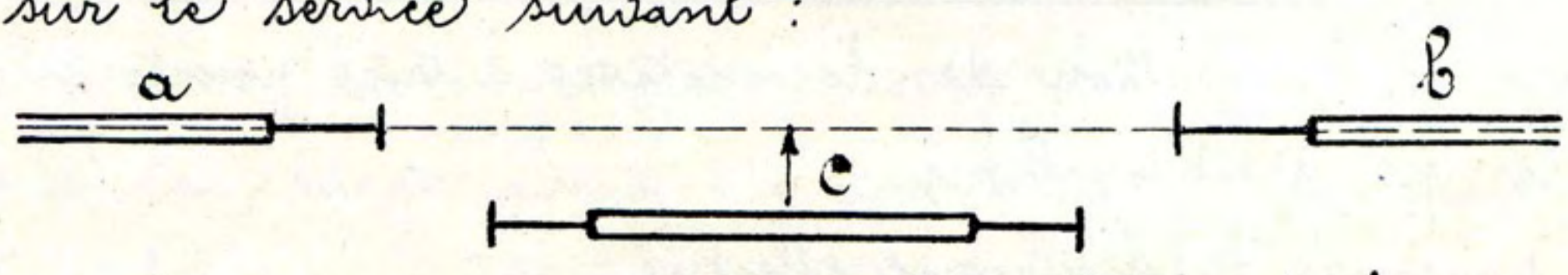
Mais ces immobilisations peuvent être beaucoup réduites, et il ne faut admettre ces données que comme une indication permettant de déterminer les effectifs  $n_3$  et  $n_4$ .

Ces données supposent d'ailleurs que l'on échelonne les prises en mains de façon régulière.

**42. Banalisation.** Si  $n$  est un nombre fixe,  $n_1$  et  $n_2$  varient; il peut même arriver que  $n_1 = 0$ , c'est-à-dire qu'il n'y ait plus aucune réserve disponible.  $n_2$  est alors égal à  $N' - n$ . Il peut même se faire que  $n_2$  soit supérieur à  $N' - n$ , alors le nombre de machines en série est inférieur à  $n$ . Si on éprouve alors les plus grandes difficultés pour assurer le service, et c'est pourquoi il faut suivre pas à pas les réserves  $n_1$  et  $n_2$ .

Si on peut parer à l'insuffisance des moteurs en série en réutilisant les locomotives de la série pendant les intervalles de présence à la remise, et ce, d'autant plus aisément que ces intervalles sont plus nombreux et plus longs, c'est-à-dire que la série est plus élastique. On peut y arriver de deux façons:

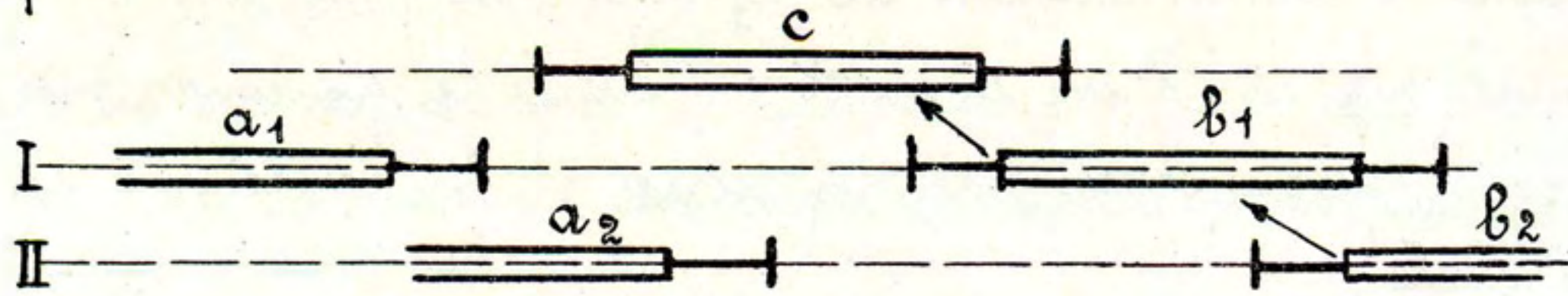
1) En intercalant le service à assurer dans un intervalle sans empiéter sur le service suivant:



La locomotive qui assure normalement a et b assure entre temps le service c pour lequel la machine fait défaut.

2) En faisant avancer les locomotives d'un certain nombre de

services lorsque le service  $c$  ne s'intercale pas entre deux autres sans empiéter sur le second :



Il n'y a pas de machine pour assurer  $c$  ; la machine I avance au service  $c$  et ne peut assurer son propre service suivant  $b_1$  ; la machine II assure  $b_1$  au lieu de I et ne peut faire  $b_2$ , etc.

Dans les deux cas on a banalisé une ou plusieurs machines, c'est-à-dire que l'on a fait rouler une ou plusieurs machines avec une équipe autre que celle qui la dessert habituellement. Dans le premier cas, la banalisation est limitée puisque la locomotive reprend immédiatement son service normal. Dans le second, les conséquences de la banalisation se répercutent sur plusieurs services au point que l'organisation en est bouleversée.

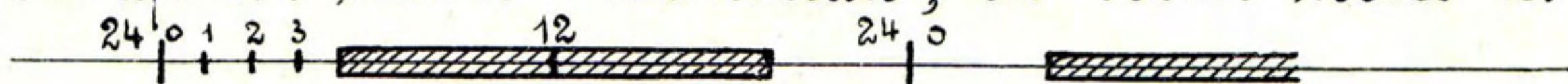
La banalisation est néfaste à la bonne marche du service, car elle conduit à la suppression des opérations d'intervalles et en outre elle entraîne la multiplication des avaries par suite de la desserte des locomotives par des équipes d'occasion. Dans la pratique courante on doit cependant avoir recours à ce procédé, parce qu'il arrive qu'il est matériellement impossible d'exploiter autrement. Mais on doit toujours considérer ce procédé comme un pis-aller, car une fois entré dans cette voie, l'on est entraîné à étendre la banalisation ainsi que le montre l'exemple 2 ci-dessus. Il faut dans tous les cas chercher la solution qui limite le plus les effets de la banalisation, et dès que l'on applique celle-ci, chercher par tous les moyens à en revenir à l'utilisation normale et prévue des moteurs.

43. Mesure de l'utilisation des locomotives. On peut considérer l'utilisation des locomotives à trois points de vue différents :

- 1) le temps d'utilisation ;
- 2) le parcours kilométrique effectué ;
- 3) le tonnage-kilométrique transporté.

Le temps d'utilisation est celui qui s'écoule entre les différents départs et les rentrées consécutives à la remise. On

peut encore en défalquer le temps perdu en dehors de la remorque proprement dite des trains. Dans tous les cas, pour se rendre compte de la valeur du temps d'utilisation, on tracera une ligne horizontale sur une échelle horaire, ligne qui sera interrompue quand cessera l'utilisation; les blancs seront les pertes.



Si la locomotive est utilisée pendant 14 heures sur une journée, le degré d'utilisation relatif à cette journée sera  $\frac{14}{24} \times 100$ . Le degré varie d'un jour à l'autre.

Mais ce n'est pas parce que la locomotive reste plus souvent absente de la remise qu'elle est bien utilisée. Si elle rentre avec deux heures de retard par exemple, elle aura cependant effectué le même travail utile et son utilisation sera en réalité plus mauvaise. Le travail utile peut se mesurer en kilomètres parcourus. Plus la machine aura parcouru de kilomètres pendant le même temps d'utilisation, plus l'utilisation sera meilleure. On en arrive ainsi à considérer le parcours journalier de la locomotive, ou mieux son parcours moyen journalier. Le parcours sera évidemment d'autant plus élevé que la vitesse moyenne de marche est plus grande, de sorte qu'il sera en général plus élevé pour les machines à voyageurs que pour celles à marchandises.

Enfin, il ne suffit pas non plus de faire du parcours, il faut encore remorquer une charge aussi rapprochée que possible de celle qui correspond au développement de la puissance maximum de la locomotive. C'est pourquoi il faut faire intervenir le poids du train ou charge réelle, et considérer le tonnage kilométrique. Supposons une locomotive qui a remorqué 600 et 550 tonnes respectivement sur des parcours de 43 et 55 kilomètres, alors qu'elle aurait pu tractionner 800 et 750 tonnes si la charge avait été complète. Elle aurait pu fournir:

$$800 \times 43 + 750 \times 55 = 75.650 \text{ tk,}$$

tandis qu'elle n'a fourni en réalité que:

$$600 \times 43 + 550 \times 55 = 56.050 \text{ tk,}$$

et le rapport d'utilisation n'est que de  $\frac{56050}{75650}$  soit 74%.

On peut encore étudier cette utilisation de façon plus simple et plus générale en considérant chaque train isolément. C'est en effet l'utilisation de chaque train qu'il importe de connaître (1).

Le parcours est subdivisé en sections de longueurs  $d_1, d_2, \dots$  au point de vue de la charge, et les charges limites pour un type déterminé de machine sont respectivement  $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots$ , le degré d'utilisation est le rapport du tonnage kilométrique réel au tonnage kilométrique maximum. Soient  $c_1, c_2, \dots$  les charges réelles. Le degré d'utilisation  $k$  est ainsi :

$$k = \frac{c_1 d_1 + c_2 d_2 + \dots}{\epsilon_1 d_1 + \epsilon_2 d_2 + \dots}$$

ce qui on peut mettre sous la forme :

$$k = c_1 \frac{d_1}{\epsilon_1 d_1 + \epsilon_2 d_2 + \dots} + c_2 \frac{d_2}{\epsilon_1 d_1 + \epsilon_2 d_2 + \dots} + \dots$$

ou en posant :

$$a_1 = \frac{d_1}{\epsilon_1 d_1 + \epsilon_2 d_2 + \dots}, \quad a_2 = \frac{d_2}{\epsilon_1 d_1 + \epsilon_2 d_2 + \dots}, \dots$$

ce qui donne :  $k = c_1 a_1 + c_2 a_2 + \dots$

Remarquons que  $a_1, a_2$  se déterminent une fois pour toute par train et par machine ; il suffit donc de relever les charges réelles et l'on peut alors calculer directement  $k$ .

## Chapitre IV.

### Règles de l'utilisation du personnel roulant.

44. Relation entre l'utilisation du personnel roulant et celle de la locomotive. Chaque locomotive est conduite par un machiniste et un chauffeur, formant une équipe ou "personnel". De même que l'utilisation de la locomotive, celle du personnel qui la dessert a ses particularités et ses nécessités propres. Il faudra donc, dans l'élaboration du service, tenir compte à la fois des conditions d'emploi de l'un et de l'autre de ces deux éléments.

La caractéristique de cette organisation est la titularisation des machines. Dans le système le plus simple, chacune de celles-ci

(1) cette méthode est due à M. Husty, Inspecteur technique à Montigny.

est conduite par une seule équipe titulaire, toujours la même. La machine étant alors forcément inutilisée en dehors des heures de travail de l'équipe titulaire, on voit par exemple que les intervalles dépendront du temps accordé au personnel entre deux journées consécutives, que la durée d'utilisation effective des machines dépendra de la journée de travail de l'équipe titulaire, etc. Plus fréquemment, en raison même de la réduction de la journée de travail du personnel roulant, chaque locomotive est desservie alternativement par deux ou au maximum par trois équipes titulaires. Enfin, comme nous l'avons vu, il peut arriver exceptionnellement qu'on déroge à la règle de titularisation en ayant recours momentanément à la banalisation; celle-ci, il ne faut pas l'oublier, n'est pas un régime, mais une nécessité exceptionnelle, que l'on cherchera à éviter parce qu'elle est néfaste.

Le service du machiniste et du chauffeur composant une équipe déterminée est le même en général pour chacun des deux agents. On parlera donc toujours du service d'une équipe ou d'un personnel, sauf dans les organisations spéciales où le machiniste et le chauffeur sont isolés. Pour les services en dehors de la remise, la présence du chauffeur à côté du machiniste est obligatoire, afin de disposer d'un agent pouvant arrêter la machine en cas de défaillance du machiniste, de sorte qu'on aura toujours là une équipe complète. Pour les petits déplacements à l'intérieur des installations l'on admet la desserte par un seul agent, un machiniste ou un chauffeur capable de remplir les fonctions de machiniste.

45. Cadre. Pour fournir les prestations-locomotive qui lui incombent, la remise doit posséder un nombre déterminé d'équipes; ce nombre constitue le cadre du personnel roulant. Par exemple, le cadre comprendra 86 personnels, soit 86 machinistes et 86 chauffeurs.

Généralement, pour tenir compte des fluctuations du trafic, une partie seulement des prestations-locomotive étant fixe,

l'autre variant constamment ou n'ayant qu'un caractère provisoire (trains de betteraves, trains de ballast, etc), une partie seulement du cadre est nommée à titre définitif; l'autre ne l'est qu'à titre provisoire. De sorte que souvent le cadre de 86 personnels comprendra une partie définitive et l'autre provisoire; il y aura par exemple 79 personnels définitifs et 7 provisoires. Dans la fixation du cadre définitif, on ne tiendra pas seulement compte des prestations dont la durée limitée est fixée de façon plus ou moins précise, mais aussi du fait que des prestations à caractère permanent peuvent disparaître, soit par suite de modifications imprévues du trafic, soit par suite de transferts à d'autres remises. En dehors des prestations provisoires, il est bon de tenir ainsi 10% du cadre à titre provisoire, de façon à faciliter les modifications dans l'organisation du service. Ce nombre pourra être plus élevé si le trafic a un caractère instable ou si l'on prévoit des modifications et des transferts.

Enfin, le cadre pourra comprendre, en dehors des équipes régulières, un certain nombre de machinistes ou bien de chauffeurs isolés. Exemple: le cadre comprendra 86 personnels dont 79 définitifs et 7 provisoires, et 3 machinistes aux relais (ou 2 machinistes au pilotage).

#### 46. Définition d'une prestation du personnel roulant.

Pour assurer chaque prestation-locomotive, il faut une, deux ou trois équipes suivant que la locomotive est desservie par une, deux ou trois équipes respectivement. On peut donc rattacher à chaque prestation-locomotive, une, deux ou trois prestations du personnel roulant, celles-ci se reproduisant journalièrement, identiques à elles-mêmes, comme les prestations-locomotives; à part aussi ce qui est dû aux fluctuations du trafic, les prestations du personnel roulant sont en nombre constant.

Dans chaque journée de 0 à 24 heures, chaque équipe a donc à fournir une prestation. Les prestations de l'espèce ne sont pas toutes de même nature et on les groupe en séries avec les prestations-locomotives correspondantes, par type de moteurs desservis. On distingue de même les prestations de route, de manœuvre



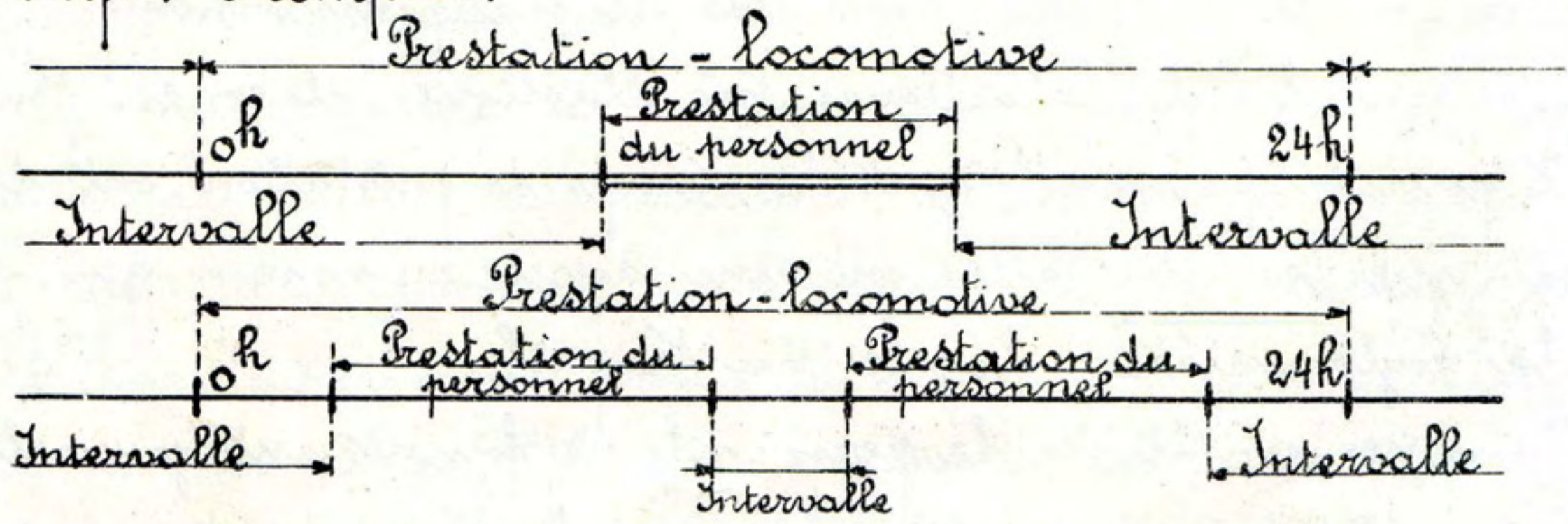
de gare et d'atelier, chacune d'elles se classant d'après son caractère particulier.

Indépendamment des prestations qui correspondent aux prestations-locomotive de réserve, il existe aussi des prestations sans locomotive, celles-ci étant soit des prestations effectives, soit des prestations de réserve sans locomotive (Préserves proprement dites par opposition aux réserves allumées et aux plantons. Voir § n°37 chap. III).

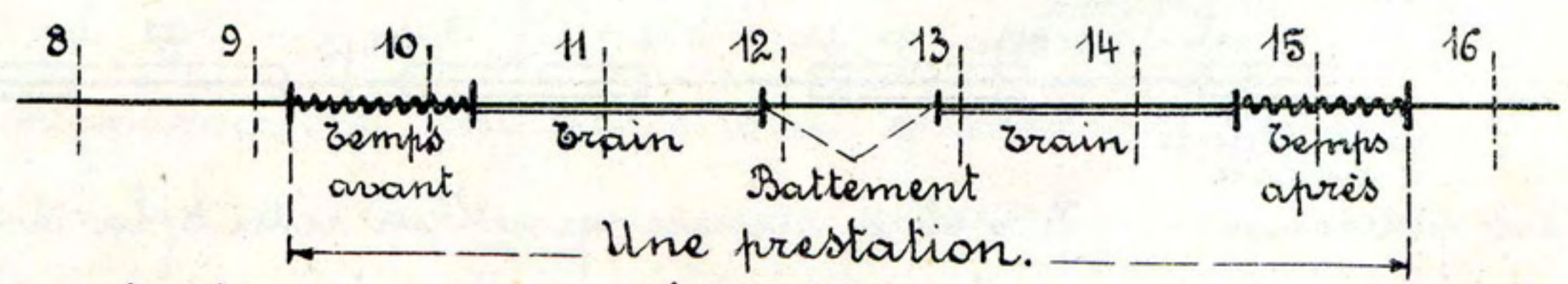
47. Description d'une prestation du personnel roulant.

a) Prestation avec locomotive. Décrire la prestation du personnel c'est décrire la prestation de la machine, puisque l'une s'adapte à l'autre. Il nous suffira donc de reprendre ce que nous avons écrit à propos du service de la machine.

Nous avons vu que chaque prestation-locomotive comprend une, deux ou trois parties séparées par des intervalles, deux prestations consécutives étant elles-mêmes séparées par un intervalle. En d'autres termes la prestation du machiniste constitue une partie de la prestation-locomotive, comprise entre deux intervalles consécutifs. Exemples :



Ainsi compris, le temps d'une prestation du personnel comprend trois parties: le temps avant, le temps d'utilisation effective de la locomotive ou prestation de route, et le temps après. Exemple:



Dans le temps avant, il y a :

- 1) les opérations à la sortie, qui comprennent: l'exécution des diverses obligations du machiniste avant le départ: visa du livre d'ordres, prise des clefs et de la feuille de travail, visite som

maire et essai des organes essentiels (freins et injecteurs principalement), graissage de la machine et mise au signal; pendant ce temps le chauffeur prépare et allume les disques et les lanternes, complète la préparation du feu et la mise en pression;

2) la mise au train, c'est-à-dire le recul en gare, les manoeuvres éventuelles, l'accrochage au train et l'essai des freins.

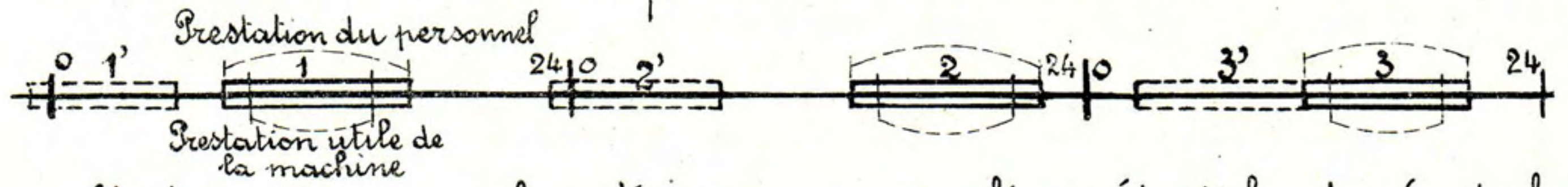
Ce temps après se compose:

1) du temps nécessaire pour rentrer à la remise après manoeuvres éventuelles et décrochage;

2) du temps nécessaire pour exécuter les opérations à la rentrée, à savoir la visite à la rentrée, le virage, l'alimentation en eau, charbon, sable et huile, le nettoyage des feux (foyer et cendrier) et de la boîte à fumée, le remisage.

Au point de vue de l'organisation du service, nous devons retenir que le service du machiniste est une succession alternative de prestations et d'intervalles. Mais, tandis que la durée de ces prestations et intervalles n'a d'autres limites pour ce qui concerne la machine que ce qui découle des nécessités de l'approvisionnement et de l'entretien, limites d'ailleurs très élastiques, il en est tout autrement pour le personnel dont les temps de prestation ont des maxima, tandis que les intervalles ont une durée minimum qui découle de la réglementation légale du travail.

Dans ces conditions, le personnel ne fournissant journellement qu'une prestation journalière limitée, l'on n'aurait qu'une utilisation en général insuffisante des locomotives lorsque chacune ne serait desservie que par une seule équipe. Le schéma ci-dessous montre le résultat que l'on obtiendrait ainsi:



C'est pourquoi au fur et à mesure que l'on réduit la durée de la journée de travail, l'on a intérêt à intercaler de plus en plus de nouvelles prestations entre les précédentes. On fait desservir la même machine par une seconde équipe dont les prestations alternent avec celles de la première équipe comme il est indiqué en pointillé.

Dans le service de manoeuvre, il n'existe pas à proprement parler de temps avant et après; de plus les prestations du personnel se suivent de façon continue et on doit ainsi admettre jusqu'à trois équipes par machine, soit trois prestations de 8 heures par journée de prestation de 24 heures.

La coïncidence du service du machiniste avec celui de la machine a toujours lieu, en général, lorsque la prestation du machiniste ne dépasse pas ainsi la limite imposée. Mais il arrive que pour rester au-dessous de cette limite, on est obligé de supprimer tout ou partie du temps avant ou du temps après, ou même plus exceptionnellement des deux à la fois, le travail dont on dispense l'équipe titulaire étant alors effectué par une autre équipe ou par des agents spécialisés. Si le temps avant est supprimé, on organise la préparation du moteur; si au contraire c'est le temps après, il y a relais. Ces deux solutions, que nous exposerons en détail, sont toutes deux plus ou moins radicales. La préparation du moteur peut se borner à la mise au signal et comporter seulement le graissage, la mise en pression, la visite, l'essai et les opérations accessoires, ou une partie seulement de toutes ces opérations; elle peut comprendre, en outre, mais plus rarement, la conduite de la machine au train, auquel cas le personnel prend le service en gare et dispose de 5 à 10 minutes avant l'heure de départ du train. On n'a cependant recours à cette organisation que pour les prestations exceptionnellement longues et l'on préfère appliquer le relais, nous expliquerons pour quelles raisons, avant de recourir à la préparation. Le relais est lui-même complet ou partiel; lorsqu'il est complet le personnel est remplacé en gare; mais l'on n'a recours non plus que quand il le faut bien au relais en gare, tandis que le relais à l'arrivée à l'atelier est la solution la plus générale; il comporte donc la suppression complète ou partielle des opérations à la rentrée; on cherche cependant à ce que l'équipe titulaire assiste à la visite et au chargement du combustible de son moteur.

Parfois enfin, lorsque les prestations contiguës de deux équipes titulaires se suivent immédiatement et sans intervalle, l'une relaie l'autre ou prépare la machine; en outre, une partie des prestations d'intervalles peut même dans ce cas être supprimée, ce qui simplifie le problème.

b) Prestations sans locomotive. ce sont:

- 1) les prestations de réserve,
- 2) les prestations pour pilotage,
- 3) les prestations de relais ou de préparation des moteurs.

Ces prestations sont simplement assujetties à la réglementation ordinaire en ce qui concerne la durée et les intervalles.

48. La journée de huit heures. Les prestations, les intervalles et les repos des agents des trains sont assujettis aux prescriptions de la loi sur la journée de huit heures.

Depuis longtemps, la journée de huit heures constitue une des revendications fondamentales de l'ouvrier. Cette revendication avait, pour le personnel roulant des chemins de fer, un caractère particulier, du fait que, quoi que l'on fasse pour limiter la durée de la journée de travail, le personnel roulant des chemins de fer est astreint souvent à dépasser cette limite par suite de l'irrégularité de la marche des trains. En diminuant la durée de la journée de travail réglementaire, on devrait diminuer par le fait même la durée des longues prestations que ce personnel doit fournir accidentellement.

D'autre part, le personnel des trains doit, en service normal, fournir un effort d'attention soutenu, car de cet effort dépend la sécurité de la marche des trains. Plus le service est long, plus cette attention a des chances de se relâcher et plus les agents sont surmenés, leurs conditions de travail étant d'ailleurs spécialement défavorables.

Enfin, pour le personnel itinérant, plus que pour tout autre, parce qu'il est astreint à de longs déplacements et à de longues absences, la journée de huit heures devrait apporter

une amélioration spéciale des conditions d'existence, en développant la vie de famille.

Cependant, si le problème est simple pour les agents sédentaires, il en va tout autrement pour le personnel roulant. Pour celui-ci, les heures de travail ne sont pas fixes, la durée de la journée de travail est variable, l'organisation du service est subordonnée à l'établissement des horaires qui doivent répondre non pas aux besoins du personnel, mais aux nécessités du trafic. La loi des huit heures devait donc être adaptée à la nature spéciale du travail qui nous occupe; elle ne pouvait être mise en vigueur que moyennant l'adoption de certains tempéraments, tels que son application fût rendue possible, ou ne rendît pas impossible l'exploitation des chemins de fer. C'est cette réglementation que nous allons exposer.

Il importe auparavant de mettre en lumière les conséquences de la journée de huit heures, en se plaçant non plus au point de vue de l'intérêt, des droits du personnel, mais à celui du rendement de l'exploitation. Nous en déduisons la nécessité de donner à celle-ci un caractère nettement industriel.

Toutes choses restant les mêmes, il va de soi que si l'on diminue la durée de la journée de travail, en admettant que le salaire horaire soit relevé en proportion - et il ne peut en être autrement - on doit utiliser pour un même trafic un nombre d'agents proportionnellement plus élevé, et par conséquent consentir les dépenses supplémentaires correspondantes. Or, il est désirable d'éviter ces dépenses nouvelles; la journée de huit heures ne peut être un bienfait que si elle ne constitue pas une charge qui pèse sur la collectivité, et, en dernière analyse, sur le travailleur lui-même. La situation financière d'après guerre commande impérieusement une politique d'économie. Et comment peut-on éviter ces dépenses nouvelles? En augmentant la production du personnel dans la mesure nécessaire. On en arrive ainsi à conclure que le personnel devra produire en huit heures ce qu'il produi-

sait auparavant en dix heures. L'exploitation, dans la journée de huit heures, devra donc être dirigée vers une augmentation de rendement.

Pour obtenir cette augmentation de rendement, deux moyens sont à notre disposition :

- 1) mettre entre les mains de nos agents des machines plus perfectionnées et plus puissantes; substituer le travail mécanique au travail manuel;
- 2) étudier, perfectionner l'organisation du service de façon à tendre vers un plus grand rendement.

Pour ce qui concerne la remorque des trains par exemple, il faudra utiliser des locomotives plus puissantes, remorquant des trains plus lourds, créer un matériel plus lourd armé du frein continu et de l'attelage automatique, à déchargement automatique; multiplier dans les remises les installations de manutention mécanique du combustible et des cendres, améliorer la disposition des installations et des voies de façon à assurer une circulation rationnelle et rapide des moteurs, etc. Dans les ateliers de réparation l'on éliminera les machines-outils de types surannés pour y substituer des machines modernes et à grand rendement, l'on établira des appareils de levage à commande mécanique, etc.

Quant à l'organisation des trains, l'on étudiera systématiquement la prestation du personnel de façon à réduire les pertes et à tirer tout le parti possible de celui-ci, on perfectionnera l'agencement des services de façon à le rendre plus économique, on modifiera au besoin les horaires de façon à les adapter aux nécessités de rendement, etc.

Parceil résultat ne peut être obtenu sans que la gestion générale soit orientée dans le sens de l'adoption de méthodes industrielles. Du reste, un réseau ne tient devant de fortes augmentations de trafic que s'il est doté d'une organisation scientifique et puissante. A défaut de celle-ci, les moindres épreuves conduisent à des périodes de désarroi et de gâchis.

En perfectionnant l'outillage et l'organisation du réseau, on atteindra donc un double but: on rendra la journée de huit heures viable, et on sera d'autant mieux à même de faire face aux difficultés.

49. Réglementation de la journée de huit heures appliquée au personnel roulant. Cette réglementation envisage successivement la durée des prestations, la longueur des intervalles et les repos.

La durée de la prestation est variable; elle est tantôt inférieure, tantôt supérieure à huit heures; la durée de huit heures est une moyenne; il faut en outre envisager un maximum à la durée de la prestation journalière. La réglementation énonce qu'en service normal, les prestations sont réparties de telle sorte que la durée moyenne du travail effectif, calculée sur une durée de trois semaines au moins, ne dépasse pas huit heures par jour et quarante-huit heures par semaine (période de sept jours consécutifs). On évite ainsi l'accumulation, dans une même période, de journées de travail dépassant huit heures.

Quant à la durée, aucune prestation prévue ne peut comprendre plus de 10 heures de travail effectif, ni plus de 12 heures, maximum d'espace de temps entre le commencement et la terminaison du service (amplitude de la journée de travail).

Il s'agit des prestations prévues, c'est-à-dire du roulement, puisqu'en réalité les irrégularités entraînent fréquemment un allongement de ces prestations.

Il faut ensuite définir ce qu'on entend par travail effectif; on comprend dans celui-ci:

a) la durée réelle des services effectués sur la machine ou dans les trains, y compris les parcours haut-le-pied (hlp) ou voyages sans machine;

b) les temps alloués, les délégués du personnel entendus, pour les opérations à effectuer avant le départ et après l'arrivée des trains desservis. Ces temps sont déterminés par gare, par remise et par train;

c) la durée des services de planton et de réserve à la gare ou à la remise;

d) les interruptions de service hors résidence, sauf celles égales ou supérieures à 8 heures, lesquelles sont considérées comme intervalles entre deux prestations;

Toutefois, si le personnel dispose, en dehors de sa résidence, de 2 heures de liberté ou plus, il sera défalqué deux heures dans le calcul du travail effectif et dans les laps de temps prévus comme maxima (12 heures).

e) la durée des déplacements imposés aux agents pour se rendre aux enquêtes ou pour témoigner devant la justice à l'occasion de faits relatifs au service;

f) la durée des théories données en dehors des heures de service prévues, à concurrence de 2 heures au maximum par mois.

Toute interruption effective pour repos, repas, etc. à la résidence, siège du travail des intéressés, est déduite du service effectif.

Il ne peut exister de service de réserve à domicile.

Le règlement fixe aussi un maximum pour l'absence totale du personnel de la résidence sur une période déterminée: la durée totale des absences de la résidence - siège du travail - ne peut dépasser 340 heures par mois.

Quant aux intervalles entre deux prestations consécutives, ils doivent comprendre une période libre de tout service d'une durée ininterrompue de 12 heures au moins à la résidence de l'agent, et de 8 heures au moins en dehors de la résidence (découcher).

Toutefois, en cas de retard dans la circulation des trains, et pour ne pas déranger le roulement du service régulier, la durée du repos à la résidence peut être réduite exceptionnellement à 10 heures. Il en sera de même au cas où certains alternements ne pourraient s'effectuer sans avoir recours à cette mesure.

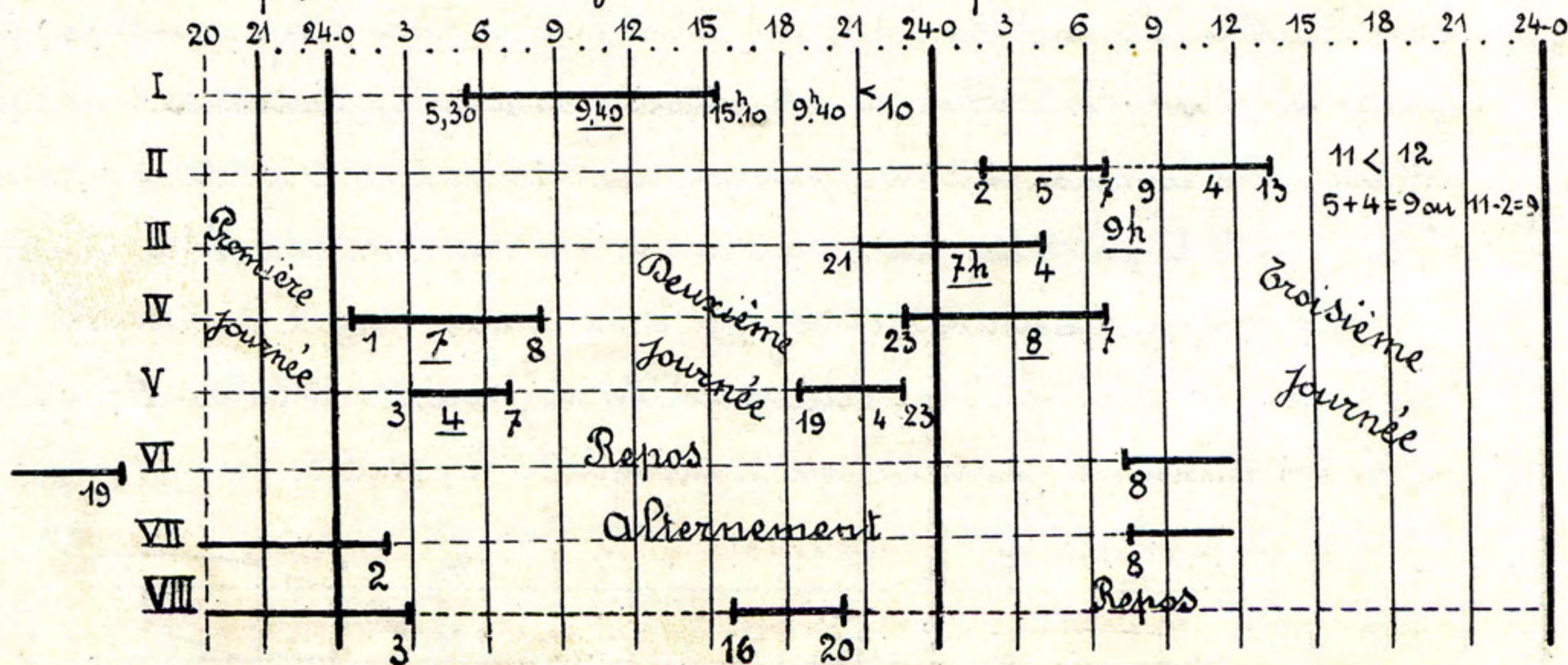
Reste à réglementer les repos. Un intervalle constitue un repos à condition d'avoir une durée minimum de 34 heures; en outre, l'interruption doit être combinée de façon que le service se termine au plus tard à 20 heures, et ne recommence pas avant 6 heures le surlendemain. Le repos doit



donc comprise deux fois minuit. Toutefois, ces limites sont portées à 23 heures et à 5 heures, lorsqu'il s'agit de repos accordés à l'occasion de suppression de trains. De même en cas de retard du dernier train précédant le repos, celui-ci est valable s'il commence avant 23 heures et pour autant que l'intervalle atteigne 34 h. Enfin, le personnel desservant les locomotives de manœuvre est assimilé au personnel sédentaire quant à la durée et à la fixation des heures des repos. En d'autres termes, ceux-ci ne doivent pas comporter nécessairement 2 fois minuit ni 34 heures d'intervalle, pour autant que le personnel n'assure que 48 heures de travail par semaine.

Les repos doivent être accordés aussi régulièrement que possible et leur nombre est fixé. Le personnel roulant dispose annuellement de 59 repos. Les repos sont accordés autant que possible les dimanches et jours de fêtes légales. Le nombre de 59 repos correspond aux 52 dimanches, auxquels on ajoute les repos correspondant à 7 jours de fêtes légales.

50. Les prestations considérées au point de vue de leur position dans la journée. Chaque prestation ou service du machiniste est caractérisée par une heure de commencement et une heure finale, l'écart entre les deux constituant la durée du service. En voici quelques exemples, que nous faisons porter sur trois journées consécutives, de façon à envisager tous les cas possibles :



Le service I est un service normal de jour. Parmi ceux-ci, on peut distinguer les services de la matinée et de la soirée.

Le service II a une amplitude inférieure à 12 heures; l'amplitude réelle de 11 heures se réduit à 9 heures parce qu'il faut défalquer 2 heures de liberté au cours du service.

Le service III est un service normal de nuit appartenant à la deuxième journée.

Les services IV et V comprennent deux prestations normales chacun, séparées par un intervalle de 12 heures au moins. Ce sont des services appartenant à la deuxième journée et appelés services coupés. Dans la rédaction, on sépare les deux parties du service par un trait horizontal.

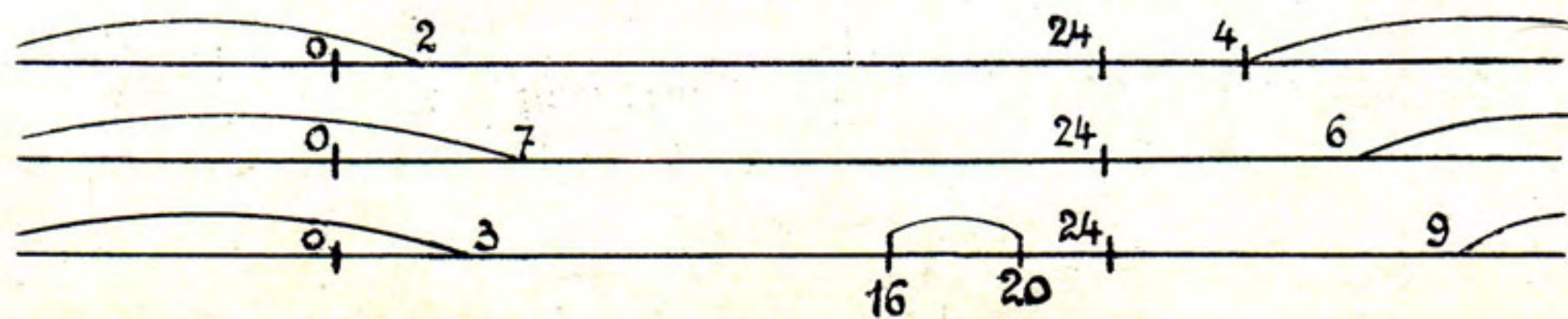
$$\text{Service } n \left\{ \begin{array}{l} \text{Prestation de 1 à 8} \\ \text{Prestation de 23 à 7} \end{array} \right.$$

Dans le service V, les deux parties du service coupé appartiennent exceptionnellement à la même journée de 24 heures.

Le service VI est un repos à la deuxième journée.

Le service VII n'est pas un repos réglementaire. Comme la deuxième journée ne comporte aucune prestation, c'est un service blanc ou service d'alternement, de transition ou de compensation.

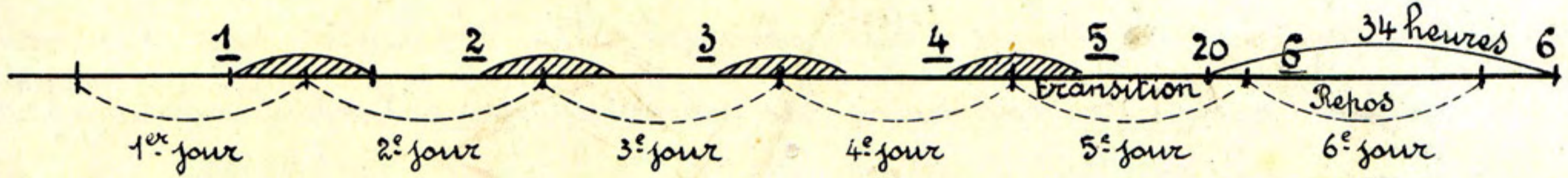
Des services tels que IV comportant 15 heures de prestation au total, c'est-à-dire beaucoup plus que la prestation moyenne, doivent être compensés, c'est-à-dire qu'il doit y avoir des prestations inférieures à 8 heures, et même au besoin des services ne comportant pas de prestation du tout, alors que ce ne sont cependant pas des repos. Ce sont les alternements définis plus haut, lesquels n'ont d'ailleurs pas les mêmes limites extrêmes que les repos tout en ayant une durée comparable à celle des repos. Abs traction faite de toute idée de compensation, ils sont indispensables pour passer d'un service de nuit à un service de jour, à moins que l'on ne dispose d'une prestation de peu de durée pouvant être intercalée moyennant un intervalle d'au moins 12 heures en fin de journée (voir 3<sup>e</sup> exemple). Exemples:



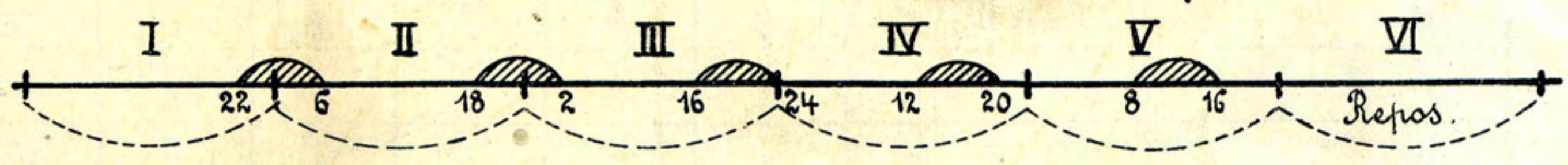
Careils services donnent lieu à perte, et cette perte ne peut être regagnée qu'au moyen de prestations supérieures à 8 heures. Si l'on a par exemple des prestations de : 8 - 8 - 8 - 8 - 8 - 0 heures, la prestation moyenne est de  $\frac{(5 \times 8) + \text{zéro}}{6} = \frac{5}{6}$  de 8 heures ou 6<sup>h</sup> 40'. En ajoutant 1 heure à chaque prestation effective, on obtient les prestations :  $\frac{5 \times 9 + \text{zéro}}{6} = 7^{\text{h}} 30' < 8$ .

En résumé donc, l'alternement ou transition sert à compenser la trop grande longueur des prestations effectives et à passer du service de nuit au service de jour.

Remarquons que le fait que l'on doit assurer des services de nuit exclusivement entraîne nécessairement l'existence de transitions, le repos devant nécessairement être assimilé à un service de jour. Exemple :



Au contraire s'il existe des services de jour dans une série comprenant des services de nuit, il peut se faire que la transition soit évitée ; c'est le cas lorsque les prestations peuvent être disposées en ordre régressif de façon à passer insensiblement des services de nuit aux services de jour. Exemple.



51. Succession des prestations.. Roulement. Les divers services comprenant des prestations de durée différente, étant plus ou moins assujettissants, effectifs ou non, il convient par mesure d'équité de faire assurer chacun de ces services successivement par les différentes équipes. Il est utile d'ailleurs que les équipes puissent au besoin se remplacer mutuellement, et pour que cela soit possible, il est nécessaire qu'elles soient habituées à chaque service, notamment par la connaissance des lignes c'est-à-dire celle des signaux, du profil et des particularités de chaque ligne ainsi que celle des horaires. Les moteurs et les équipes qui les desservent sont

ainsi amenés à effectuer successivement les mêmes services, ils peuvent alors être comparés entre eux au point de vue de la consommation et de l'usure.

Chaque personnel assure donc successivement les différents services ou tout au moins une partie d'entre eux: ceux qui, ainsi que nous l'avons vu, sont de nature telle qu'ils puissent être faits avantageusement au moyen d'un même type de locomotive, et qui sont groupés dans une même série.

Il y aura par exemple:

Série A = 6 services à voyageurs (Hbl type 8 bis).

Série J = 12 " " marchandises (Hbl type 32).

Série R = 6 " de manoeuvre de gare (Hbl type 51).

Les 6 services à voyageurs par exemple seront assurés par les 6 mêmes équipes; chacune d'elle assurera les 6 services successivement, puis les recommencera dans le même ordre. Ainsi, on aura la disposition suivante:

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche	Lundi
1 <sup>er</sup> Service	Personnel A	F	E	D	C	B	A	F
2 <sup>e</sup> "	B	A	F	E	D	C	B	A
3 <sup>e</sup> "	C	B	A	F	E	D	C	B
4 <sup>e</sup> "	D	C	B	A	F	E	D	C
5 <sup>e</sup> "	E	D	C	B	A	F	E	D
6 <sup>e</sup> "	F	E	D	C	B	A	F	E

C'est la succession régulière et circulaire de ces services qui s'appelle roulement.

## Chapitre V. Du roulement des machines et du personnel roulant.

52. Généralités. - La confection des roulements comprend deux parties bien distinctes:

1) La formation des prestations, qui revient en réalité à la

combinaison des trains. On groupe les trains en une suite de prestations dont on fixe le commencement et la fin et, par voie de conséquence, la durée.

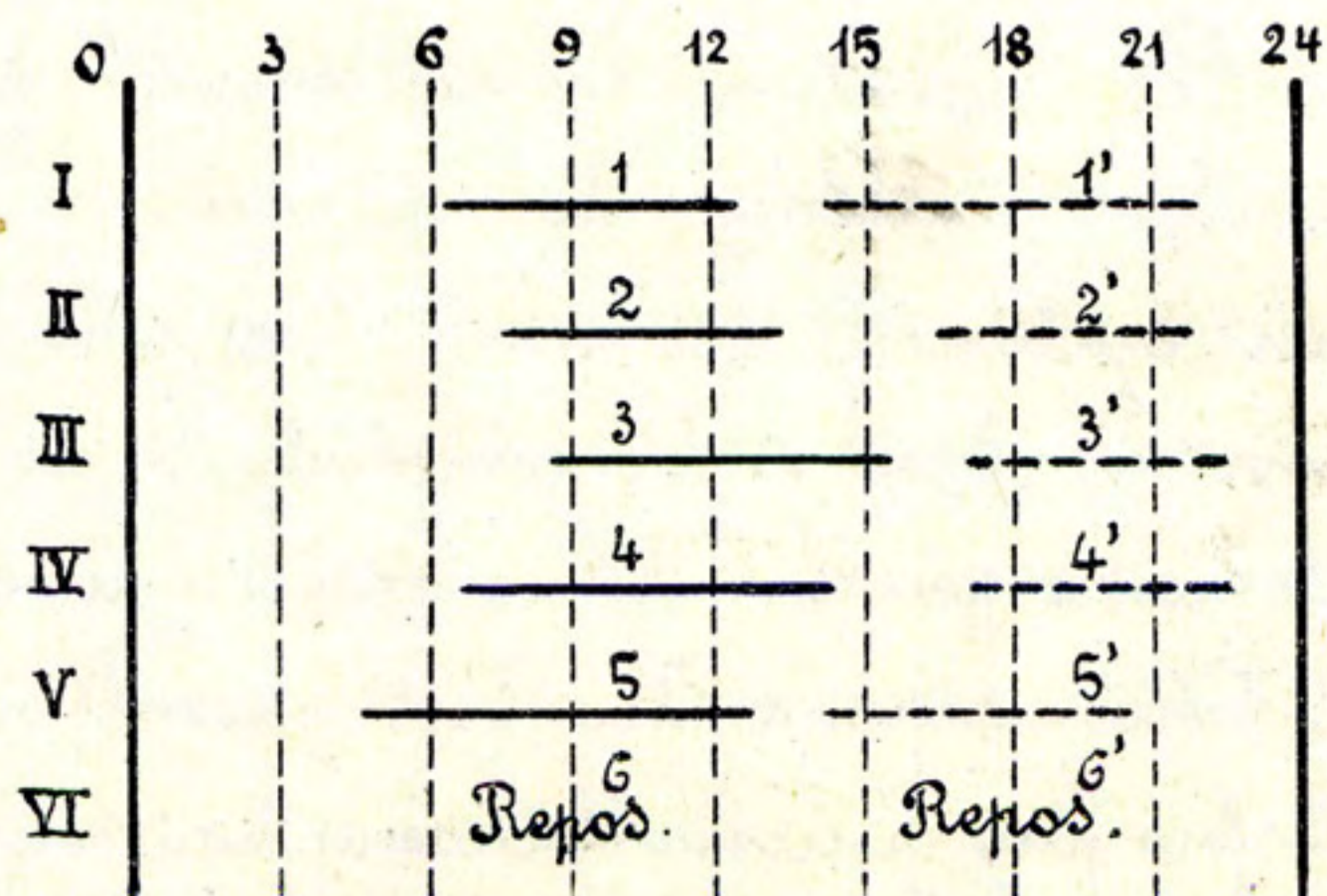
2) L'agencement ou succession des prestations, de façon à former le roulement proprement dit.

Avant de savoir confectionner un roulement, il est logique d'apprendre à lire un roulement ou à le vérifier. La lecture et la vérification d'un roulement constitueront donc une étude préalable. Nous aurons en même temps à indiquer sous quelle forme, on dresse habituellement le roulement.

Nous aurons en vue ici à la fois le personnel et sa machine, et nous avons appris à distinguer à ce sujet les cas où l'on utilise une, deux ou trois équipes par machine. Suivant qu'à chaque locomotive sont attachées une, deux ou trois équipes titulaires, le roulement est dit en simple équipe (S.E.), en double équipe (D.E.) ou en triple équipe (T.E.).

Dans le roulement en simple équipe, le service du machiniste se confond avec celui de la machine. Dans le roulement en double ou triple équipe, deux ou trois personnels utilisent successivement la même locomotive. Dans la série en simple équipe, la locomotive est garée pendant les intervalles, soit environ pendant 16 heures en moyenne, les équipes travaillant 8 heures sur 24. On peut, après avoir créé une simple équipe, imaginer qu'on utilise la même machine au moyen d'une seconde équipe pendant les intervalles où elle est

disponible. Dans le graphique ci-contre, les traits pleins représentent les services d'une simple équipe, les traits pointillés figurent une simple équipe intercalée dans les intervalles de la première. Il faudra bien entendu en général que chaque équipe ramène la machine à l'endroit



où la co-équipe l'a abandonnée, sinon les deux équipes devraient se rendre haut-le-pied (hlp) de l'endroit où la locomotive est abandonnée jusqu'à la remise d'attache et vice versa. Cette condition étant réalisée, on voit que la double équipe s'obtient par la juxtaposition de deux simples équipes. On passe d'une manière analogue de la simple à la triple équipe. On ne peut aller plus loin dans cette voie, puisqu'il n'y a place que pour trois prestations de 8 heures dans une journée complète.

53. Comment on dresse un roulement. Le tableau de roulement contient tous les renseignements nécessaires à la détermination du service journalier de chaque machine et du personnel desservant.

Les renseignements peuvent être présentés de deux façons essentiellement différentes : sous la forme normale, employée à l'état belge, et sous la forme graphique, en usage notamment dans les compagnies françaises.

On peut détailler plus ou moins la description des divers services journaliers. Dans la forme la plus simple, on peut se borner à indiquer les trains ou les prestations sédentaires (manœuvres, plantons, réserves, etc) à assurer en donnant les numéros de ces trains ou la désignation des prestations ainsi que les heures de commencement et de terminaison de chaque prestation journalière, les heures de départ et d'arrivée des trains, et en ajoutant bien entendu la numérotation des services successifs.

Chaque service serait ainsi bien défini.

Mais on a jugé utile d'ajouter, pour la facilité et la rapidité de la lecture, de l'étude et de la vérification des roulements, d'autres renseignements plus détaillés, découlant d'ailleurs des précédents. Il est du reste pratique d'indiquer également les données de consommation et de parcours devant servir de base à la comptabilité et aux statistiques. Les tableaux de roulements peuvent ainsi revêtir une forme plus ou moins compliquée. Tout dépend du but que l'on veut atteindre. Il ne faut toutefois pas pousser la complication trop loin, au risque d'alourdir le roulement et d'en rendre la

la lecture malaisée. Il faut bien se pénétrer de l'idée que le tableau de roulement n'étant jamais parfait doit constamment servir de base à des études et à des remaniements, justifiés souvent d'ailleurs par les fluctuations incessantes du trafic, les variations des disponibilités en machines et en personnel, etc.

La question étant ainsi envisagée, l'on ne ferait figurer au tableau de roulement que les renseignements fondamentaux spécifiés ci-dessus, ceux-ci étant nécessaires et suffisants pour le but à atteindre, puisqu'ils permettent de définir le service d'une façon complète et précise.

On facilite cependant l'étude du roulement en y indiquant aussi la durée des prestations ainsi que celle des intervalles. On peut ainsi, comme nous le verrons plus loin, vérifier rapidement par le simple examen de la succession des prestations et des intervalles si les règlements sont observés, si le service est possible, si les éléments machines et personnels sont rationnellement et complètement utilisés, etc. On peut même, dans le but de pousser plus loin cet examen, ajouter les battements entre les trains.

En outre, il est des renseignements statistiques qui sont de la plus grande importance. Tel est le parcours journalier des machines, donnée dont nous montrerons en détail toute la portée, sans nous y arrêter davantage ici.

Dans la méthode adoptée par les chemins de fer allemands on fait encore figurer de nombreux autres renseignements. Dans cette méthode, la forme normale de l'état belge et le tableau graphique sont combinés, de sorte que le roulement ainsi conçu présente l'aspect le plus compliqué qu'il soit possible d'adopter.

Nous envisageons, en premier lieu, la forme adoptée par l'état belge, en considérant successivement une série en simple équipe, une série en double équipe et une série en triple équipe.

Nous donnons ensuite, à titre d'exemple et de comparaison, un roulement dressé sous la forme graphique, telle qu'elle est actuellement en vigueur aux chemins de fer d'Alsace et de Lorraine;

enfin nous ajouterons à titre documentaire un modèle de roulement en usage à l'état allemand.

Le tableau de roulement de l'état belge se présente sous la forme d'un tableau à double entrée. Dans les bandes horizontales, on lit la description des services successifs numérotés 1, 2, 3... ; dans chaque colonne se trouvent groupés les renseignements de même nature. On a donc dans la simple équipe la disposition schématique ci-après :

1						
2						
3						

Antérieurement pour la double et pour la triple équipe, on inscrivait successivement les services relatifs à une même machine,

journée après journée, comme suit :

1						
1B						
2						
2B						

1						
1B						
1C						
2						
2B						
2C						

Actuellement, pour plus de clarté, les services de chaque machine sont placés en regard l'un de l'autre. Exemples

1							1B						
2							2B						

1						1B						1C				
2						2B						2C				

On détache ainsi plus clairement les services successifs d'un même personnel, de même que le service journalier d'une même machine, et l'on s'achemine déjà vers la forme graphique.

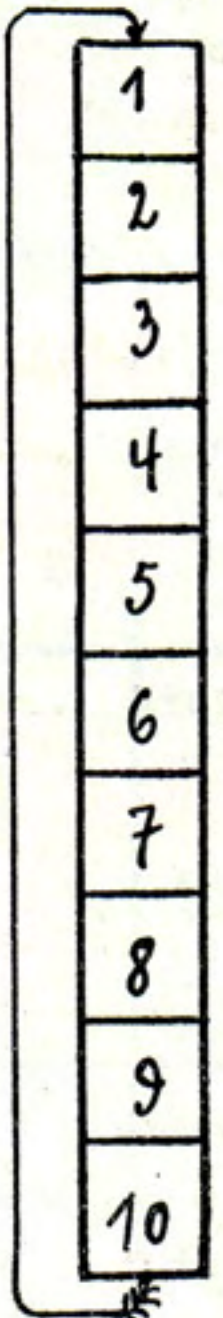
En ce qui concerne la disposition des colonnes, l'on s'est arrêté à la forme ci-après :

- 1<sup>ère</sup> colonne: numérotation des services.
- 2<sup>e</sup> colonne: numérotation des trains assurés.



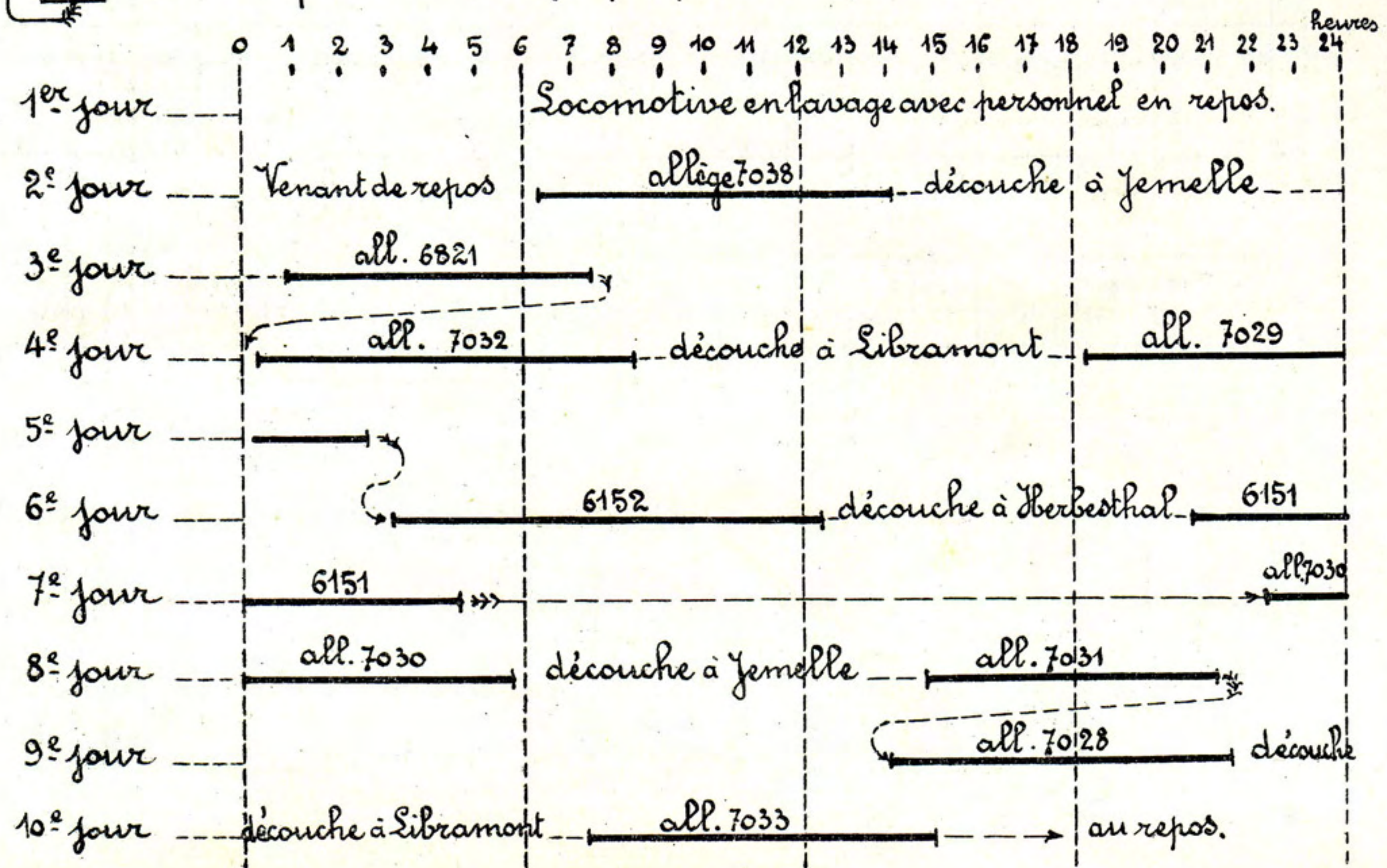


du personnel dans le cas de la simple équipe. Dans l'exemple ci-contre comportant une série de 10 journées ou de 10 services (n°1 à 10), une machine et le personnel qui la dessert assurent le service 1; une seconde locomotive avec son équipe, le service 2 et ainsi de suite jusqu'au service 10. Il en résulte, comme nous l'avons vu, que le roulement de la série exige l'emploi de 10 locomotives desservies par 10 personnels. En outre, il ne peut être question de charger journellement la même machine et le même personnel du même service; il s'ensuit que les éléments d'un service donné assurent le lendemain le service suivant de la série. C'est ainsi



que dans un cycle de 10 jours, la locomotive et l'équipe du service 1, passent successivement en 2, 3, 4...10, pour reprendre ensuite au service 1; ceux du service 2, passent successivement en 3, 4, 5...10, 1, pour recommencer le 11<sup>e</sup> jour au service 2, et ainsi de suite. Il existe donc un roulement continu qui permet de conclure que pendant une période égale ou multiple du nombre de jours de la série - en l'espèce 10 - toutes les locomotives avec leurs équipes, auront, en principe, effectué une prestation identique.

La représentation graphique ci-après du roulement fera



ressortir clairement les services assurés tant par la locomotive que par le personnel.

On remarquera, en passant que, pendant de nombreuses heures, les locomotives restent inutilisées, leur emploi étant limité par les heures de service du personnel, dont le maximum est fixé à dix (les traits noirs indiquent les prestations effectuées).

Passons maintenant au second exemple ci-après et relatif à une double équipe, série A, locomotive S10<sup>2</sup> de Bruxelles - Widi.

Dans l'exemple considéré, chacune des six cases horizontales du tableau de roulement, numérotées 1 à 6, comporte un service-locomotive; la série complète comprend donc 6 services, nécessitant 6 locomotives, dont le roulement s'effectue comme dans la simple équipe, c'est-à-dire que la locomotive du service 1 (1<sup>re</sup> journée), passe successivement aux services 2, 3, 4 et 6 (2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> journées) pour reprendre ensuite au service 1.

Série a. Hbl S10 <sup>2</sup> (20) P. 14 h. F.W.C.V.																
Double équipe.																
Crimes spéciaux fr. 5.10																
Lavage au sec 6. allocation brute de série : 20 kgs.																
1		Ⓡ planton Ⓞ prépare hl 2 <sup>bis</sup>	11.30 17.30	17.30 18.20	6.50	6.50			1 <sup>er</sup>	2422 2437	Brux. m	Quiévrain Brux. m. □	5.48 6.49 9.19	8.39 11.24 11.30	5.42 5.42	160
										170 131	Brux. m.	Feignies Brux. m. Ⓞ □	23.45 8.20 4.47	2.31 6.21	6.36 6.36	160
2	112 109	relais 131 Brux. m. Feignies Brux. M. Ⓞ	6.21 8.20 11.26	9.54 13.19 14.30		8.09	8.09	160	2 <sup>es</sup>	1686 14595	Brux. M	Saulers Brux. M	18.21 19.02 20.15	20.08 21.07		
											Ⓡ planton libre 2 heures relais 8791		21.30 3.35	1.00 4.06 5.30	9.09 9.09	56
3	131 122	Brux. M. libre 2h Ⓡ Brux. M. Ⓞ	5.50 7.00	7.55		7.00	7.00	102	3 <sup>es</sup>	128 123	Brux. m.	Feignies Brux. m.	17.54 18.55 21.05	20.32 22.54 24.00	6.06 6.06	160
4	2478 2433	Brux. M	3.14 4.35	7.35		7.46	7.46	160	4 <sup>es</sup>	122 115 2600	Brux. M	Feignies Brux. M. Gournai démouche	12.00 13.0 15.29 18.42	14.36 17.05 20.11 21.00	9.00 9.00	242
5		Repos							5 <sup>es</sup>	2321 1603	Gournai	Charleroi Brux. m. Ⓞ	5.10 6.04 10.34	9.10 11.56 13.16	8.06 8.06	155
6	Ⓡ Ⓡ	Relais Relais 9033	11.00 13.00	13.00 15.00	4.00	4.00			6 <sup>es</sup>		Repos					
Total de la série												78.25	78.25	1355		
Prestation moyenne par journée de travail												7.51				
Cours moyen journalier														236		

Chaque case horizontale est divisée en deux parties, dont la 1<sup>e</sup>, numérotée 1, présente la prestation ou service de l'une des deux équipes, et la 2<sup>e</sup>, numérotée 1B, celle de la seconde.

Au fur et à mesure que la locomotive passe aux services-locomotives 2, 3, 4, 5 et 6, la première équipe assure successivement les prestations ou services n° 2, 3, 4, 5 et 6 et la seconde équipe ceux n° 2B, 3B, 4B, 5B et 6B.

La machine reprenant au service 1, après avoir desservi le n° 6, l'équipe qui a assuré la prestation-service 6 passe au n° 1B, pour continuer ensuite en 2B à 6B, tandis que le personnel, qui a terminé la série en 6B, reprend au n° 1, pour poursuivre ses prestations en 2 à 6, et ainsi de suite. De cette façon, chaque personnel assure successivement 12 services différents pendant deux cycles de 6 services-locomotives.

1	1B
2	2B
3	3B
4	4B
5	5B
6	6B

Ces principes étant posés, la lecture de la série en double équipe, donnée en exemple, est à faire: 1°) sous le rapport du service-locomotive;

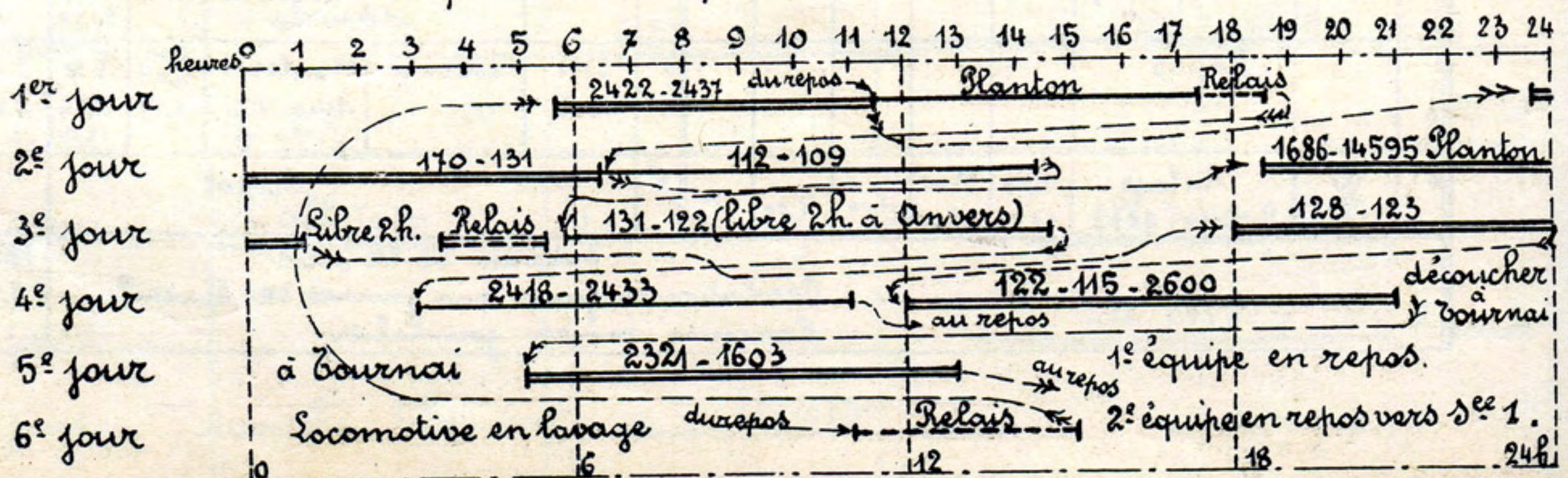
2°) sous le rapport du service personnel.

Contrairement à ce qui se passe dans la simple équipe, le service-locomotive doit être distingué du service personnel, parce que, comme il est spécifié plus haut, il y a 12 prestations personnel pour 6 services-locomotives.

Le graphique ci-dessous donne pour les 6 jours de la série le service de la locomotive (trait plein simple ou double):

Quant au service de chacune des deux équipes par locomotive, le travail de la première est figuré en trait simple (plein ou pointillé) et celui de la seconde en trait double (plein ou pointillé). En l'occurrence le trait pointillé indique les prestations sans moteur (relais, etc).

Pour la facilité de la compréhension, des flèches suivent la succession des services-personnel.



Il nous reste à considérer encore la lecture d'une série en triple équipe, laquelle, de façon générale, n'est utilisée que pour les locomotives de manœuvre et dont le type usuel est donné, ci-après, par la série R de la remise de Bruxelles-Nord.

Remise de Bruxelles-Nord														
<u>Services des manœuvres.</u>														
Série R Bl. X 22 (A) P. 12 h. F.W.C.V.														
triple équipe . alternement journalier														
Lavage au service 6														
Prime spéciale fr. 1.00														
alloc. par km $R = 0,7$ 25 kg.														
1	man. de gare	7.00	15.00	8.00	1 <sup>re</sup>	man. de gare	15.00	23.0	8.0	1 <sup>re</sup>	man. de gare	23.0	7.0	8.0
2	id	7.00	15.00	8.00	2 <sup>de</sup>	id	15.00	23.0	8.0	2 <sup>de</sup>	id	23.0	7.0	8.0
3	id	7.00	15.00	8.00	3 <sup>de</sup>	id	15.00	23.0	8.0	3 <sup>de</sup>	id	23.0	7.0	8.0
4	id	7.00	15.00	8.00	4 <sup>de</sup>	id	15.00	23.0	8.0	4 <sup>de</sup>	id	23.0	7.0	8.0
5	id	7.00	15.00	8.00	5 <sup>de</sup>	id	15.00	23.0	8.0	5 <sup>de</sup>	id	23.0	7.0	8.0
											Entretiens			
											(9913 fln lsc	0.49	1.45	
											9914 fln	2.13	2.21	
											9911 lbx	2.35	2.50	
											Δ fln	3.00	3.30	(1)
6	repos				6 <sup>de</sup>	repos				6 <sup>de</sup>	repos			

Comme nous l'avons vu également, pour la double équipe, le service journalier complet de chaque locomotive, desservi par 3 équipes, est indiqué dans une même case horizontale, divisée en trois parties, dont chacune indique la prestation des équipes se relayant successivement.

C'est ainsi que pour le service 1, la première équipe (1) assure les manœuvres de gare de 7 à 15 heures, la 2<sup>e</sup> (1B) les manœuvres de gare de 15 à 23 heures et la 3<sup>e</sup> (1C), celles de 23 à 7 heures. Après ce travail, la locomotive passe au service 2 pour assurer un service identique à ses 3 équipes et ainsi de suite jusqu'au service 6, dont les éléments recommencent le lendemain, soit le 7<sup>e</sup> jour, au service 1, avec cette restriction que pour rechercher l'alternement des prestations, l'équipe de personnel ayant assuré les services 1, 2, 3, 4, 5 et 6, passe ensuite aux services 1B, 2B à 6B pour continuer aux services 1C, 2C à 6C et reprendre enfin un nouveau cycle au service 1.

Cette façon de procéder permet de faire effectuer successivement par chacune des 18 équipes de la série, 1<sup>o</sup>) cinq prestations de 8

(1) Δ = parcours à vide non numéroté.

# Roulelement N°2

# Chemins de fer d'Alsace et de Lorraine

Types des trains: omnibus ----- 8 équipes.

Série des machines: 4 locomotives T17. Catégorie du service: service de route  
déservies en double équipe

## Légende:

- Trains -----
- Magnétoires -----
- Machine isolée et double traction -----
- Préparation et remisage -----
- Préserve - secours -----
- Repos périodique -----
- Disponible à domicile -----
- Quart le pied -----
- Repos -----

## Dépôt de Luxembourg.

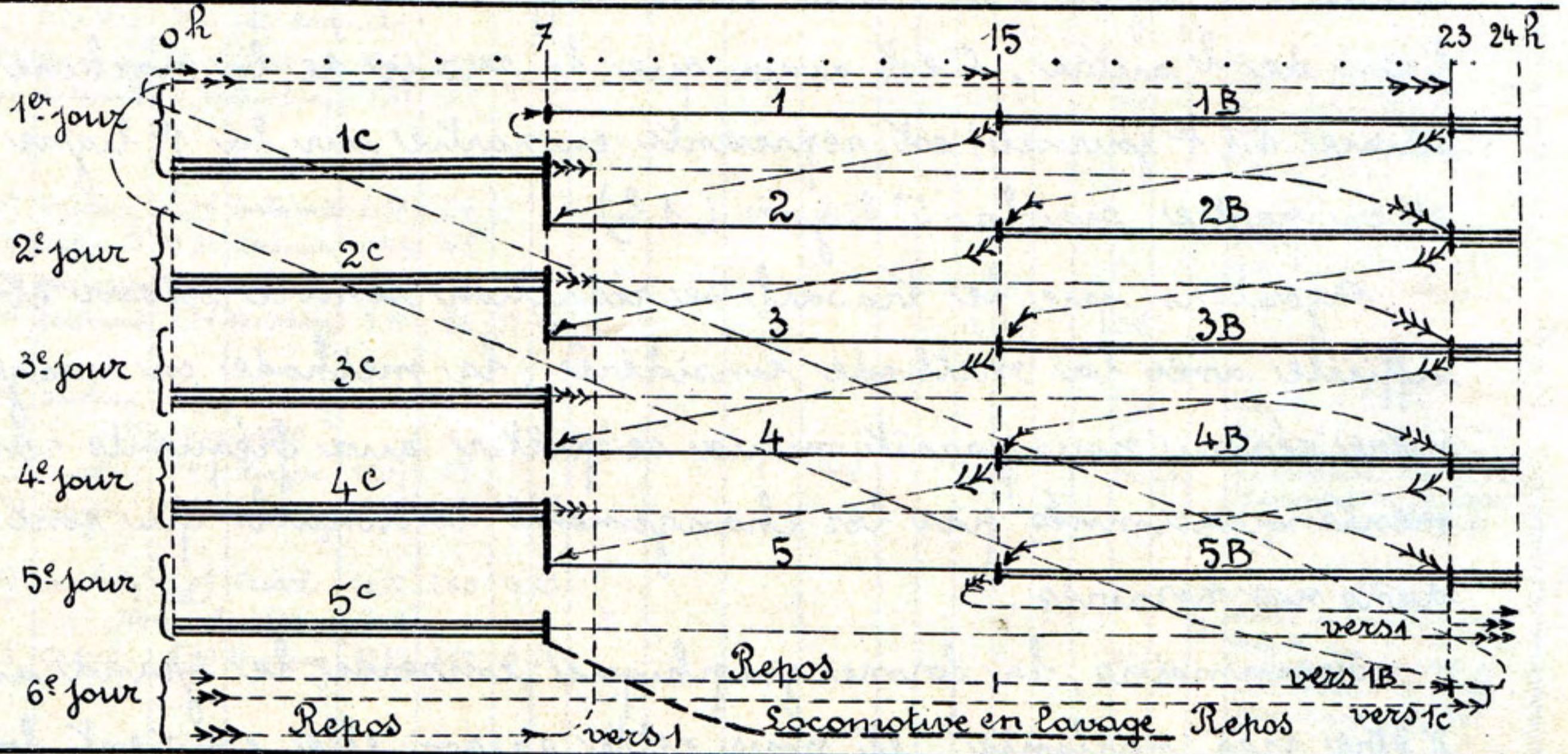
au Poste isolé

Jours	Parcours journal		Parcours des trains	Amplitude	Travail	Parcours journal	Parcours journal	Repos
	km	km						
1a	138	138	138	841	630	138	138	1511
2a	106	106	106	935	722	106	106	1619
3a	-	-	-	420	420	-	-	-
4a	115	115	115	632	632	115	115	1314
1b	115	115	115	718	628	115	115	1509
2b	106	106	106	819	701	106	106	1645
3b	124	124	124	955	731	124	124	-
4b	704	704	704	-	-	704	704	4614

1	1B	1C
2	2B	2C
3	3B	3C
4	4B	4C
5	5B	5C
6	6B	6C

heures de 7 à 15 heures (jour), 2° unq de 15 à 23 h (soir) et 3° unq de 23 à 7 heures (nuit), chaque groupe étant séparé, le 6<sup>e</sup> jour, par un repos ayant respectivement une durée de 48, 48 et 24 heures.

Le graphique schématique ci-après donne un aperçu concret du travail des machines et du personnel; la 1<sup>e</sup> équipe étant représentée par un trait simple, la 2<sup>e</sup> par un trait double et la 3<sup>e</sup> par un trait triple.



Si la forme actuelle adoptée par l'Etat belge pour la rédaction des roulements, présente au début des difficultés de lecture assez grandes, elle a pour avantages de condenser les indications relatives à une série importante sur un espace restreint et d'être d'une correction facile ainsi que d'une exécution rapide.

Il est intéressant, à ces divers points de vue, de comparer cette forme à celle employée, de façon générale, par les compagnies de chemins de fer françaises, d'une part, et à celle adoptée par les directions de chemins de fer allemands.

Nous donnons page 176 un exemple de série en double équipe (trains de voyageurs) du dépôt du Luxembourg relevant des chemins de fer d'Alsace et de Lorraine.

Comme nous pouvons le remarquer, le roulement proprement

dit affecte une forme essentiellement graphique; ainsi présenté il est simple et, en principe, d'une lecture facile. Les diverses prestations, les intervalles, repos, etc, sont représentés, d'après une légende indiquée en tête du roulement, par une ligne caractéristique.

Contrairement à ce qui existe dans la méthode Etat belge, où le service journalier de la locomotive est indiqué de façon complète sur une ligne ou dans une case horizontale, dans le roulement qui précède, le service des deux équipes desservant la même locomotive figure sur deux traits différents, parfois très éloignés l'un de l'autre. C'est ainsi que le service de la machine du service 1 (1<sup>re</sup> journée) est représenté en partie sur la 1<sup>re</sup> ligne (1 a), et en partie sur la 5<sup>e</sup> ligne (1 b).

Ajoutons que le travail de rédaction semble devoir être plus difficile avec la méthode considérée; la méthode en usage sur notre réseau nous paraît mieux se prêter aux fréquents remaniements occasionnés par les changements continuels qui sont apportés dans nos horaires.

Néanmoins, la forme graphique conserve le grand avantage d'être très "parlante", et pour cette raison elle convient bien, sinon pour la rédaction des roulements, tout au moins pour celle du tableau de service, c'est-à-dire pour l'exécution même du roulement. Nous reviendrons sur ce point.

Enfin, à titre d'exemple de la méthode en usage sur les chemins de fer allemands, nous donnons ci-contre la forme d'une série du roulement du dépôt de locomotives de Duisbourg.

Cette forme est plus compliquée que la nôtre, et d'une lecture certes moins aisée. Les corrections et les modifications en sont plus difficiles. Par contre, les renseignements y sont plus abondants et plus complets. Tout dépend d'ailleurs, comme nous l'avons vu, du but à atteindre, lequel peut être différent d'un réseau à l'autre.

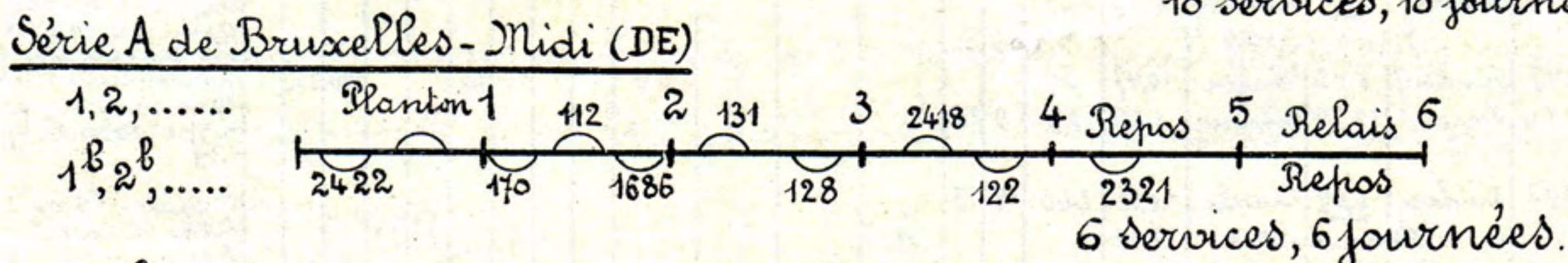
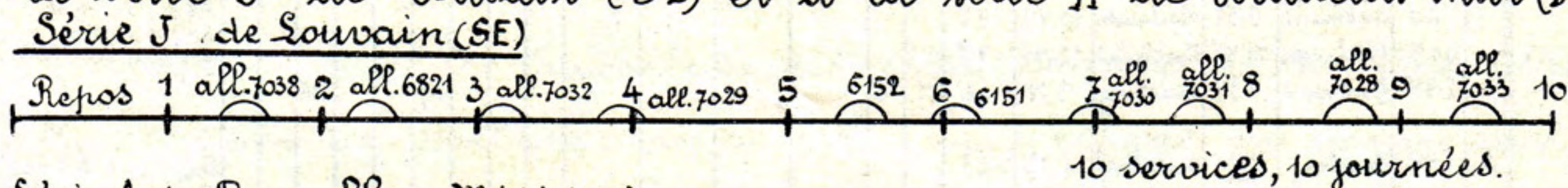
54. Comment on vérifie un roulement. Il y a lieu de s'assurer avant tout que la numérotation des services successifs





est convenablement faite, c'est-à-dire que chaque service est bien inscrit en regard du numéro de la journée où il commence, et que le nombre de services correspond bien exactement au nombre de journées d'utilisation du personnel et des machines. Ceci s'applique spécialement aux débutants, mais une erreur peut être commise par des agents habitués, surtout lorsqu'il s'agit de longues séries.

Il suffit, pour effectuer ce contrôle, de compter le nombre de fois minuit que l'on rencontre après chaque journée, jusqu'à la fin de la dernière. On peut aussi se servir de l'échelle graphique horaire sur laquelle chaque service est simplement indiqué; nous faisons ci-dessous l'application de cette méthode respectivement à la série J de Louvain (SE) et à la série A de Bruxelles-Midi (DE).



La forme graphique du roulement permet d'opérer cette vérification d'un simple coup d'œil.

Cette remarque étant faite, la vérification d'un roulement comporte deux parties distinctes:

1°) celle de l'emploi réglementaire du personnel machiniste et chauffeur et 2°) celle de l'utilisation des machines aux divers points de vue des prestations, des intervalles, des repos, des stationnements pour ravitaillement, lavage, entretien, etc.

Nous vérifierons successivement les trois séries, respectivement en simple, double et triple équipes dont nous venons d'indiquer le mode de lecture.

A. Série J. Locomotive type 37 S.E. (page 171) 1°) Emploi du personnel. a) Délai de présence avant le départ. Ce temps avant est fixé à une heure pour une locomotive type 37 dans les remises de Louvain, Jemelle, Herbesthal et Libramont. Il faut donc que le personnel soit présent 60 minutes avant l'heure de

départ obligée des trains. Cette condition est remplie aux services 2, 3, 4, 6, 7, 8 et 9, c'est-à-dire à tous les services de route.

b) délai pour remisage après l'arrivée à destination. Le temps après a également été fixé, dans les remises considérées, à une heure environ pour la locomotive type 37. Il faut donc que le personnel reste en service 55 à 60 minutes après l'heure d'arrivée obligée du train pour assurer les diverses opérations à la rentrée qui composent le temps après.

Cette condition est remplie dans les services 2, 4 (1<sup>re</sup> partie), 7 et 9. Elle ne l'est pas dans les services 3 (30' après l'arrivée à Louvain), 4 (2<sup>e</sup> partie, 30' après l'arrivée à Louvain), 6 (38' après l'arrivée à Herbesthal et 30' après la rentrée à Louvain), 8 et 10 (30' après l'arrivée à Louvain).

Si le délai prévu d'une heure avait été appliqué pour ces derniers services, la prestation totale de la série aurait été majorée de  $5 \times 30 + 1 \times 22 = 2^h 52$ , ce qui aurait eu pour conséquence de fixer la prestation journalière moyenne de la série à plus de 8 heures. En effet, celle-ci atteint déjà 8<sup>h</sup>00 avec les délais réduits précités. Pour parer à cette difficulté, force est de faire intervenir des équipes de relais dans les services considérés. Le personnel est remplacé ou relayé à son arrivée à la remise, c'est-à-dire après avoir effectué le parcours de la station au dépôt, ce qui demande, en tenant compte des retards normaux, un délai de 30' en moyenne. Le relais permet donc, dans le cas présent, de ramener la prestation moyenne à son maximum réglementaire, alors que le plus souvent il est utilisé pour ne pas dépasser la prestation maximum autorisée, c'est-à-dire 10 heures. Les relais sont indiqués au tableau de roulement par le signe caractéristique  $\square$ .

c) Prestation maximum de 10 heures. - Aucun service prévu ne dépasse la durée maximum admise de 10 heures.

d) Intervalles entre les divers services. (Au minimum 12 heures à la résidence et 8 heures dans les dépôts étrangers).

à la résidence (Louvain en l'occurrence), les intervalles

atteignent respectivement 16<sup>h</sup>53 (services 3 à 4), 24<sup>h</sup>34 (services 4/5 à 6), 18<sup>h</sup>47 (services 6 à 7) et 16<sup>h</sup>21 (services 8 à 9). En dehors de la résidence à Gemelle, Herbesthal et Libramont, ils sont respectivement de 10<sup>h</sup>56 (services 2 à 3), 9<sup>h</sup>09 (services 4, 1<sup>e</sup> partie à 2<sup>e</sup> partie), 8<sup>h</sup>00 (services 6, 1<sup>e</sup> à 2<sup>e</sup> partie), 8<sup>h</sup>00 (services 7 à 8), 9<sup>h</sup>43 (services 9 à 10).

Ils sont donc réglementaires et, dans la plupart des cas, dépassent sensiblement les délais prévus par les règlements.

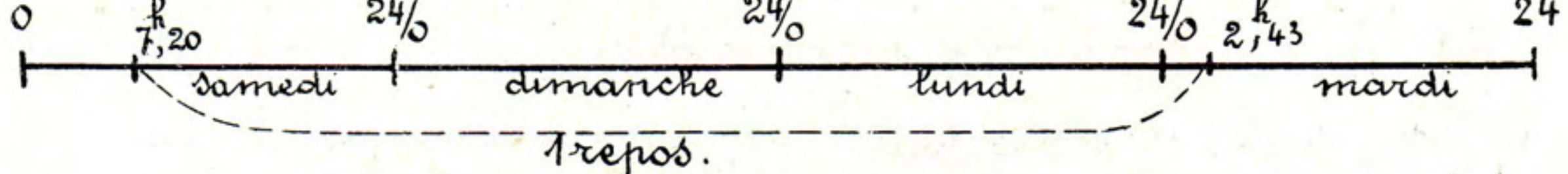
e) Durée et examen des repos. - Pour être réglementaire, le repos doit compter au moins 34 heures, comprendre deux fois minuit, commencer au plus tard la veille à 20<sup>h</sup> et finir le lendemain au plus tôt à 6 heures.

La série J comprend un repos régulier au service 1. - Il commence la veille (au service 10) à 14<sup>h</sup>18, pour se terminer au service 2 à 6<sup>h</sup>30. Son amplitude totale, qui réunit toutes les conditions prérappelées, atteint donc  $9,42 + 24 + 6.30 = \underline{40^h.12}$ .

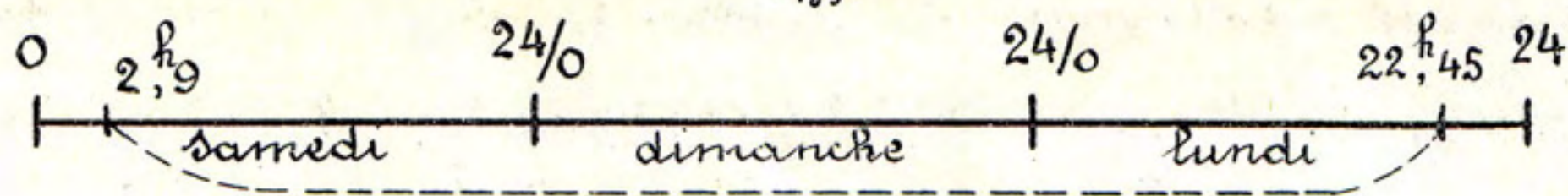
La série comprend encore 1 repos le samedi et 3 le dimanche, comme conséquence de la suppression de trains (services 2, 4, 6 et 8). Pour être admissibles, ils doivent comporter une durée minimum de 34<sup>h</sup>, commencer la veille au plus tard à 23<sup>h</sup> et finir le lendemain au plus tôt à 5 heures.

En l'occurrence, le repos du dimanche du service 4, commence le samedi à 7<sup>h</sup>20, pour se terminer, par l'intercalation de la transition au service 5, le mardi à 2<sup>h</sup>43, c'est-à-dire qu'il a une amplitude de  $16.40 + 24 + 24 + 2^h.43 = 67^h.23$ .

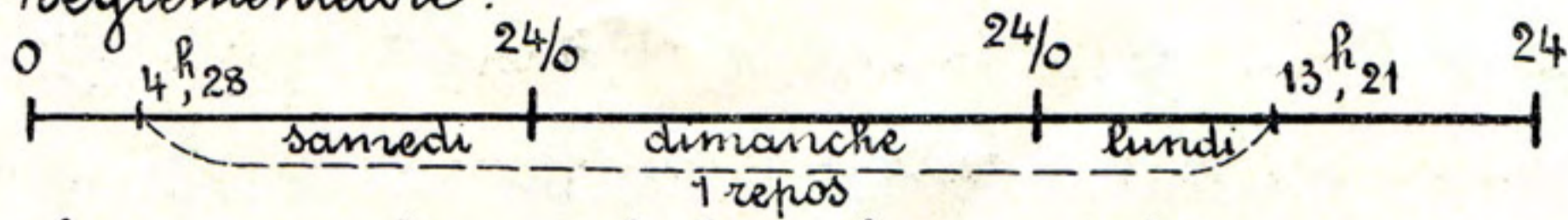
Bien que comportant 3 fois minuit, il ne peut être question de faire compter cet intervalle considérable pour 2 repos, parce que l'heure de commencement de service a lieu le mardi avant 5<sup>h</sup>.



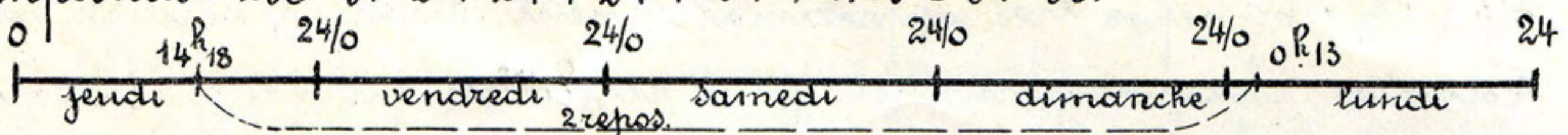
Le repos du dimanche du service 6 prend cours le samedi à 2<sup>h</sup>9, pour se terminer le lundi à 22<sup>h</sup>45, soit une amplitude de  $21.51 + 24 + 22.45 = 68^h.36$ , qui ne peut compter également que pour 1 repos, parce qu'il ne comporte que 2 fois minuit.



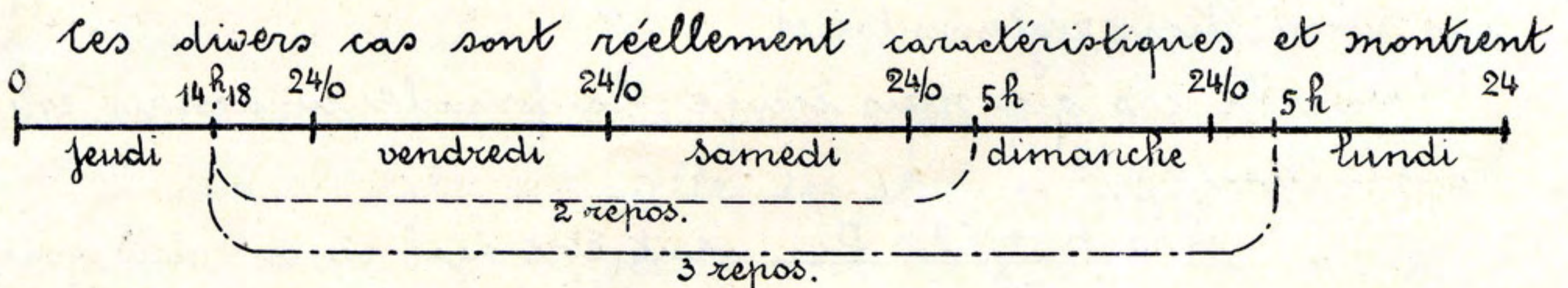
Le repos du dimanche du service 8 s'étend du samedi à 4<sup>h</sup>28 au lundi à 13<sup>h</sup>21, soit sur une durée de  $19^h32 + 24^h + 13^h21 = 56^h53$ . Il est donc réglementaire.



Enfin, il nous reste à vérifier les conditions du repos accordé le samedi au personnel du service 2. celui-ci est précédé par le repos régulier du service 1 et suivi le dimanche par la transition du service 3, le personnel recommençant son service le lundi au service 4 à 0<sup>h</sup>13. Les deux repos consécutifs s'étendent donc sur la période commençant le jeudi à 14<sup>h</sup>18 jusqu'au lundi à 0<sup>h</sup>13, soit une amplitude de  $9.42 + 24 + 24 + 24 + 0.13 = 81^h53$ .



Bien que comportant 4 fois minuit, cet intervalle ne peut compter pour deux repos, parce que le 3<sup>e</sup> ne serait pas réglementaire, attendu que le personnel recommence avant 5 heures, après le 4<sup>e</sup> minuit. Pour fixer les idées, le 2<sup>e</sup> repos consécutif aurait été réglementaire si, en vertu des nécessités du roulement, le personnel avait dû recommencer le dimanche à 5 heures, soit après un délai de  $9.42 + 24 + 24 + 5 = 62^h52$ . De même le 3<sup>e</sup> repos consécutif aurait été admissible si le personnel, au lieu de devoir reprendre son service à 0.13, avait recommencé à 5h., soit après une interruption de service totale de  $9.42 + 24 + 24 + 24 + 5 = 86^h42$ .



Les différents cas sont réellement caractéristiques et montrent que les différentes formes sous lesquelles plusieurs journées de liberté consécutives peuvent être considérées comme des repos distincts. Cette question peut se résumer par la formule suivante:

Une période comportant  $n$  fois minuit comprend  $n-1$  repos,

pour autant que le 1<sup>er</sup> commence<sup>-134-</sup> la veille à 20 heures au plus tard, s'il s'agit d'un repos régulier, et à 23 heures au plus tard pour un repos résultant d'une suppression de train et que le dernier finisse le lendemain au plus tôt à 5 heures, s'il est la conséquence de la suppression d'un train, et à 6 heures, s'il s'agit d'un repos régulier. La durée totale de ces (n-1) repos sera donc :  $34 + (n-2) \times 24$  heures. Il est à remarquer que les repos doivent être normalement isolés et que l'on doit considérer comme exceptionnel le fait que deux repos se suivent, et a fortiori que plus de deux repos se suivent.

f) Répartition des repos. Il est prescrit que les 59 repos dont doivent jouir annuellement les agents des trains doivent être répartis aussi régulièrement que possible. Il en résulte qu'en accordant un repos tous les 6 jours, cette condition est remplie de la façon la plus parfaite, attendu que les intéressés disposent ainsi de  $365 : 6 = 60$  repos très approximativement. Dans la série J de Souvain, chaque personnel jouit régulièrement d'un repos tous les dix jours, et de repos supplémentaires le samedi ou le dimanche, 4 fois sur 10. Il faut admettre pareille répartition comme aussi équitable et admissible que le permet l'organisation du service.

g) Nombre de repos. A raison de 59 jours de repos par an, les 10 personnels de la série J doivent pouvoir jouir, au total, de  $59 \times 10 = 590$  repos.

cette série présente un repos journalier (service 1), soit 365 jours par an, plus 1 repos le samedi et 3 le dimanche, ce qui, avec les jours fériés assimilés, représente annuellement  $4 \times 59 = 236$ , soit au total 601 repos, c'est-à-dire 60 par personnel, chiffre supérieur aux prescriptions réglementaires.

Dans le cas qui nous occupe, la formule ci-dessous est d'application :

$$\frac{365 \times R + 59 \times D}{59} \text{ doit être égal à, ou plus grand que } N.$$

- N = nombre total des personnels de la série;
- R = .. des repos réguliers de la série;
- D = .. des repos hebdomadaires résultant de la suppression

de trains.

h) Prestation moyenne journalière. En principe, aucun roulement ne peut prévoir une prestation moyenne journalière supérieure à 8 heures, en envisageant une période de 3 semaines consécutives.

Dans le cas qui nous occupe, et en vue de simplifier la vérification, nous considérerons la prestation totale journalière de 10 services de la série, soit  $77^h.55$  pour les jours ouvrables et  $15^h.14$  pour les jours de suppression de trains (samedi, dimanche et jours fériés).

La prestation totale pour les 9 personnels travaillant pendant 306 jours ouvrables sera donc égale à  $77^h.55 \times 306$ , et celle pour les 5 personnels travaillant les 59 autres,  $15^h.14 \times 59$ , soit au total 24740 h. En divisant ce nombre par  $9 \times 306 + 5 \times 59$ , nous obtenons la prestation moyenne journalière de  $\frac{24740}{9 \times 306 + 59 \times 5} = 8^h.00$ , c'est-à-dire égale à la moyenne autorisée.

Ce calcul dérive de la formule générale:

$$\frac{P \times 306 + P' \times 59}{N \times 306 + N' \times 59} = \text{prestation moyenne, dans laquelle}$$

P = prestation totale de la série par jour ouvrable;

P' = prestation totale de la série les dimanches ou jours assimilés;

N = nombre de personnels en service les jours ouvrables;

N' = " " " " " " les dimanches ou jours assimilés.

i) absence totale de la résidence pendant une période de 30 jours.

Cette absence ne peut, en vertu de prescriptions réglementaires, dépasser 340 heures par mois.

La série J de Louvain comprend 5 absences de la résidence d'une durée respective de  $24^h.50$ ,  $25^h.56$ ,  $25^h.45$ ,  $22^h.15$ , et  $24^h.57$ . - La dernière est régulière, les 4 autres étant supprimées 1 fois par semaine, c'est-à-dire au minimum 4 fois par mois.

La durée totale mensuelle des absences afférentes à l'ensemble des dix personnels de la série s'élève donc à  $(24^h.50 + 25^h.56 + 25^h.45 + 22^h.15) \times 26 + 24.57 \times 30 = 3317$  heures, ce qui représente une absence de  $332^h$  au maximum par personnel, nombre qui est inférieur à la norme admise.

j) nombre moyen des prestations hebdomadaires effectuées par

les personnels. En principe, chaque personnel ne doit effectuer par semaine que 6 prestations, séparées soit par des repos à domicile, soit par des décauchers.

Dans la série considérée, il existe 2 prestations régulières (365 par an) et 8 supprimées le samedi ou le dimanche (306 par an).

Le nombre total des prestations effectuées annuellement par l'ensemble des personnels de la série s'élève donc à:

$$2 \times 365 + 8 \times 306 = 3178, \text{ ce qui représente}$$
$$\frac{3178 \times 7}{365} = 6 \text{ prestations environ par semaine,}$$

De ce qui précède, on peut conclure que la série J de Louvain peut être admise intégralement telle qu'elle existe, au point de vue de l'emploi du personnel.

2°) Utilisation des locomotives. Sa vérification doit porter, en ordre principal, sur les points détaillés ci-après:

a) Lavage périodique de la chaudière: un lavage est prévu régulièrement au service 1, soit une opération par 10 jours, après un parcours de 1305 km. Tenant compte de la qualité des eaux d'alimentation des lignes parcourues, du type de moteur et des longs stationnements de la machine à la remise d'attache, où éventuellement, un lavage sommaire pourrait être effectué sans inconvénient, on peut admettre que la seule opération prévue est suffisante, d'autant plus que la machine stationne au service 1 pendant près de 40 heures à son point d'attache.

b) La durée des intervalles entre les divers services est-elle suffisante pour assurer un entretien convenable du moteur à la remise propriétaire? Il s'agit d'une série en simple équipe, qui permet normalement d'effectuer l'entretien courant un jour sur deux au point d'attache.

c) Les battements sont-ils suffisants pour permettre en temps opportun le ravitaillement en combustible? oui. - Voir 5 b.

d) Les stations de départ et d'arrivée possèdent-elles une plaque-tournante d'un diamètre suffisant pour permettre le virage des locomotives type 37? oui.



e) La circulation de ce type de moteur lourd est-elle autorisée sur les lignes considérées ? oui.

f) La puissance de la machine type 37 est-elle en rapport avec les charges à remorquer ? oui, en simple traction, entre Louvain et Herbesthal, et en double traction entre Louvain et Libramont.

En résumé, rien d'anormal n'est à relever en ce qui concerne l'utilisation rationnelle des locomotives de la série J de Louvain.

**B. Série A. Locomotives S10<sup>2</sup> (DE) de Bruxelles-Midi.**

Série A. Hbl S10 <sup>2</sup> (X) P14kg F.W.C.V.																
D. & G. Essage au service 6																
Prime spéciale fr. 5.10																
alloc. brute de série : 25 kgs.																
1	Ⓟ	Planton prépare hl 2 <sup>es</sup>		11.30 17.30	17.30 18.20	6.50	6.50			1 <sup>er</sup>	2422 2437	Brux. M. quiévrain Brux. M.	5.48 6.49 9.14	8.46 11.26 11.30	5.42 5.42	160
											170 131	Brux. M. Feignies Brux. M.	23.45 2.18 4.47	2.31 6.21	6.36 6.36	160
												◇ □				
2	□	131 112 109	Brux. M. Feignies Brux. M.	6.21 8.20 11.26	9.54 13.19 14.30	8.09	8.09	160		2 <sup>es</sup>	1686 14595	Brux. M. Baulers Brux. M. planton Libre 2 h	18.27 19.03 20.15 21.30	20.04 21.07 1.00	9.09 9.09	56
											Ⓟ	◇ □	3.45	4.05 5.30		
3		131 122	Brux. M. Anvers C Libre 2 h Brux. M.	5.50 7.00 11.43	7.55 12.36 14.50	7.00	7.00	102		3 <sup>es</sup>	123	Brux. M. Feignies Brux. M.	17.44 18.45 21.05	20.32 22.54 24.00	6.16 6.16	160
												◇				
4		2418 2433	Brux. M. quiévr. Brux. M.	3.14 4.16 7.56	7.08 10.15 11.0	7.46	7.46	160		4 <sup>es</sup>	122 115 2600	Brux. M. Feignies Brux. M. Couvenai de	12.00 13.00 15.29 18.40	14.36 17.03 20.11 21.00	9.00 9.00	242
5		Repos								5 <sup>es</sup>	2321 1603	Couvenai Charleroi Brux. M.	5.10 6.04 10.35	9.10 11.56 13.16	8.06 8.06	155
6	ⓧ Ⓟ	Relais □ 9033		11.00 13.00	13.00 15.00	4.00	4.00			6 <sup>es</sup>	repos					
Coûts de la série													78.34	78.34	1355	
Prestation moyenne par jour de travail													7.51			
Parcours moyen journalier															226	

10) Emploi du personnel. a) Délais de présence avant le départ.  
 Ces délais sont variables et dépendent, en ordre principal, des nécessités du service de l'exploitation qui, à Bruxelles-Midi, selon la nature

des trains, les difficultés d'admission des locomotives en gare, etc, a fixé pour chaque convoi un battement spécial pour la locomotive entre l'heure de mise au signal de sortie de la remise et le moment de départ obligé du train. Il en résulte que les délais considérés varient entre 33 et 70 minutes.

b) Délais pour remisage après l'arrivée. Mêmes considérations que ci-dessus (a).

L'intervention de personnels spéciaux de relais ne se justifie pas, la desserte en double équipe des moteurs permettant aux deux équipes de se relayer entre elles.

c) Observance de la prestation maximum de 10 heures. Sa durée des diverses prestations varie entre 4 et 9<sup>h</sup> 09.

d) Durée des intervalles entre les divers services. Ses intervalles à la résidence atteignent respectivement 12<sup>h</sup> 01 (1-2), 15<sup>h</sup> 20 (2-3), 12<sup>h</sup> 24 (3-4), 14<sup>h</sup> 48 (6-1 B), 12<sup>h</sup> 15 (1 B entre 1<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> parties), 12<sup>h</sup> (1 B - 2 B), 12<sup>h</sup> 14 (2 B - 3 B), 12<sup>h</sup> (3 B - 4 B) et hors de la résidence, 8<sup>h</sup> 10 (4 B - 5 B, décrocher à Courmou).

Comme il s'agit de trains de voyageurs, observant leurs horaires, en principe, ces délais sont réglementaires et suffisants.

e) Durée et examen des repos. Les repos réguliers, prévus respectivement aux services 5 et 6 B, ont une amplitude respective de 48 et 45<sup>h</sup> 54 et sont réglementaires.

f) Répartition des repos. Deux repos en douze jours, le 1<sup>er</sup> le 5<sup>e</sup> jour et le second le 12<sup>e</sup>, soit alternativement après 4 et 6 jours de travail.. Situation normale.

g) Nombre de repos. A raison de 2 repos réguliers par jour, soit 730 par an, chaque personnel dispose de  $730 : 12 = 61$  jours de repos annuels en moyenne, c'est-à-dire un nombre supérieur au nombre prescrit.

h) Prestation moyenne journalière. Tous les services de la série A de Bruxelles-Midi étant réguliers et la prestation totale atteignant 78<sup>h</sup> 34 pour 10 personnels en service, la prestation moyenne journalière atteint  $78.34 : 10 = 7<sup>h</sup> 51$  et est normale.

i) absence totale de la résidence pendant une période de 30 jours.

-189-

En l'occurrence, l'absence de la résidence peut être considérée comme étant équivalente à la prestation plus un coucher de 8<sup>h</sup>10 à Courmai. Le nombre de jours de service mensuel étant de 25 et la prestation moyenne journalière de 7<sup>h</sup>51, l'absence totale du mois s'élève à  $7.51 \times 25 + 8.10 = 225^h.25$ , c'est-à-dire un taux très inférieur au maximum autorisé de 340 h.

j) Nombre moyen de prestations hebdomadaires. Le personnel de la série A de Bruxelles-Midi assure, en 12 jours, 11 prestations (deux repos à déduire, un service double au service 1 B à ajouter). Cette situation peut être considérée comme normale.

2°) Utilisation des locomotives. a) Lavage périodique de la chaudière. Un lavage tous les 6 jours, après un parcours de 1355 km en service à voyageurs. Suffisant malgré les eaux médiocres de Bruxelles-Midi.

b) Entretien du moteur. Malgré la desserte en double équipe, la locomotive, rentrant journalièrement à son point d'attache, peut subir régulièrement tous les travaux d'entretien nécessaires.

c) Battelements pour ravitaillements. Suffisants.

d) Dimensions des plaques-tournantes des stations d'arrivée. Suffisantes.

e) Circulation du moteur lourd S10<sup>2</sup>. Autorisée sur les lignes parcourues.

f) Puissance et catégorie de la locomotive S10<sup>2</sup> sont-elles en rapport avec la charge à remorquer et la nature des trains desservis ?

Sauf au service 2 B, qui comprend un train omnibus précédant un service de platon, tous les autres convois nécessitent l'utilisation d'une locomotive puissante et à grande vitesse de la catégorie S10<sup>2</sup>.

En résumé, la série A de Bruxelles-Midi réunit, sous tous les rapports, les conditions voulues.

C. Série R. Locomotivestype 22 en triple équipe de Bruxelles-Nord.

Emploi du personnel et de la locomotive. La vérification de cette série ne présente aucune difficulté. Les 3 personnels se relayant sur la locomotive par période de huit heures, après

Série R. Hbl t 22 (H) P 12 kg F.W.C.V., triple équipe.  
Savage sc 6

Prime spéciale fr. 1. allocation brute de série 30 kg.

1	man. de gare	7.00	15.00	8.00	1 <sup>re</sup>	man. de gare	15.00	23.00	8.00	1 <sup>re</sup>	man. de gare	23.00	7.00	8.00
2	id	7.00	15.00	8.00	2 <sup>de</sup>	man. de gare	15.00	23.00	8.00	2 <sup>de</sup>	man. de gare	23.00	7.00	8.00
3	id	7.00	15.00	8.00	3 <sup>de</sup>	id	15.00	23.00	8.00	3 <sup>de</sup>	id	23.00	7.00	8.00
4	id	7.00	15.00	8.00	4 <sup>de</sup>	id	15.00	23.00	8.00	4 <sup>de</sup>	id	23.00	7.00	8.00
5	id	7.00	15.00	8.00	5 <sup>de</sup>	id	15.00	23.00	8.00	5 <sup>de</sup>	id	23.00	7.00	8.00
											9913	fln	fr	0.49 1.45
											9914	fln		2.13 2.21
											9911	lbr		2.35 2.50
											Δ	fln		3.00 3.30
6	⊗ ⊙ repos				6 <sup>de</sup>	repos				6 <sup>de</sup>	repos			

laquelle ils sont libres pendant 16 heures.

Étant en repos tous les 6 jours, il en résulte que ces agents peuvent être comparés, en tous points, au personnel sédentaire des ateliers, dont les relais s'effectuent par équipes.

Les intéressés assurent chacun  $306 \times 8 = 2448$  heures de travail par an, disposent de 59 jours de repos et alternent régulièrement pour effectuer successivement un service de jour, de soir et de nuit.

Quant à la locomotive de manœuvre, dont l'entretien est minime, elle rentre le 6<sup>e</sup> jour pour 24 heures à la remise, qui effectue éventuellement pendant cette immobilisation le lavage de la chaudière et les travaux de réparation nécessaires.

En ce qui concerne le ravitaillement en eau, combustible et matières de graissage, il s'effectue pendant les stationnements en gare ou bien le personnel profite des suppressions momentanées des manœuvres pour rentrer à cette fin à la remise. De façon générale, ces opérations s'effectuent méthodiquement, d'après un plan établi d'avance et auquel il n'est dérogé qu'accidentellement.

### 55. Comment on forme les prestations. Principes généraux.

Il convient, pour chaque prestation, tant de la machine que du personnel, de s'inspirer des deux principes ci-après :

a) Les trains, compris dans chacune des prestations d'une série doivent être choisis de façon telle que le type de moteur soit

approprié au profil de la ligne, ainsi qu'aux vitesses et aux charges de façon que la puissance de la locomotive soit utilisée aussi complètement que possible et sur la plus grande partie du parcours. A cet effet, le réseau et les lignes doivent être subdivisées en sections distinctes suivant leur profil, chaque partie ayant autant que faire se peut, son propre régime de remorque.

Il suit de là que si l'on veut utiliser aussi complètement que possible la puissance des locomotives, le travail de groupement des trains en prestations doit être précédé du choix du remorqueur à désigner pour chaque train, car les trains constituant une même prestation sont nécessairement tractionnés par une même machine. Nous avons indiqué dans un chapitre précédent les données sur lesquelles est basé le choix du remorqueur. Ce choix étant fait pour chaque train entraîne le classement des différents trains à assurer en séries différentes suivant le type de remorqueur choisi. On procède ainsi à un premier groupement des trains et l'on n'aura à agencer entre eux que des trains pour lesquels on a fait choix du même type de remorqueur.

Ce premier groupement n'est toutefois pas absolu. Si l'on voulait pour chaque train désigner le remorqueur convenant le mieux tant sous le rapport de la charge que de la vitesse, et même des autres éléments qui interviennent dans ce choix, on serait souvent amené à prévoir un grand nombre de machines de types différents. Or, la multiplication des types de locomotives est à éviter dans une même remise, le nombre de ces types doit être réduit à sa plus simple expression; plus le nombre de types en service est grand, en effet, plus le rendement du personnel d'entretien est faible, plus il faut de pièces de rechange, en un mot plus le service est compliqué et dispendieux. Les nécessités de l'effectif peuvent d'ailleurs s'opposer à cette multiplication des types, et il convient de rester dans des limites raisonnables, même s'il faut faire quelques sacrifices sur l'utilisation de la puissance, ou sur l'adaptation des moteurs aux régimes

de vitesses et de marche des trains à assurer, au profil, etc. Les raisons seraient encore plus accentuées s'il s'agissait de prévoir des types nouveaux à commander.

On est donc amené à réduire le nombre de types de remorqueurs à quelques types bien caractérisés, nettement différents, car s'ils se rapprochaient comme caractéristiques, il y aurait intérêt à sacrifier la question de puissance à celle de simplification. On choisit les types dont l'utilisation normale est la plus étendue, et l'on applique le principe „ qui peut le plus peut le moins „ en retenant qu'il vaut mieux un moteur en sous-charge qu'un moteur surchargé, un moteur en légère sous-charge travaillant très économiquement et possédant une certaine réserve pour les éventualités.

Ce premier groupement étant effectué, on peut même reconnaître par la suite la nécessité de faire passer certains trains d'un groupe dans l'autre au prix d'un certain manque d'adaptation du moteur, à condition bien entendu qu'il n'en puisse pas résulter d'inconvénients sérieux dans le service. Ces modifications sont souvent nécessaires pour réaliser des combinaisons économiques dans les roulements, pour éviter par exemple de longs stationnements, des désouchers, des parcours haut-le-pied, des parcours à vide, etc. Un moteur utilisé par exemple à l'aller à un train de voyageurs reviendra avec un train de marchandises; parfois d'ailleurs ce mode d'utilisation est normal, lorsqu'il s'agit de machines mixtes, question de puissance mise à part.

En résumé, les principes d'économie qui nous occupent peuvent parfois conduire à des conditions contradictoires entre lesquelles il faut savoir faire un choix judicieux.

b) On doit faire assurer à chaque personnel et à chaque moteur - en restant bien entendu dans les limites admissibles des prestations - un parcours utile aussi grand que possible, moyennant la dépense la plus faible en tenant compte des nécessités de l'entretien et du ravitaillement des machines ainsi que des échanges de personnel.

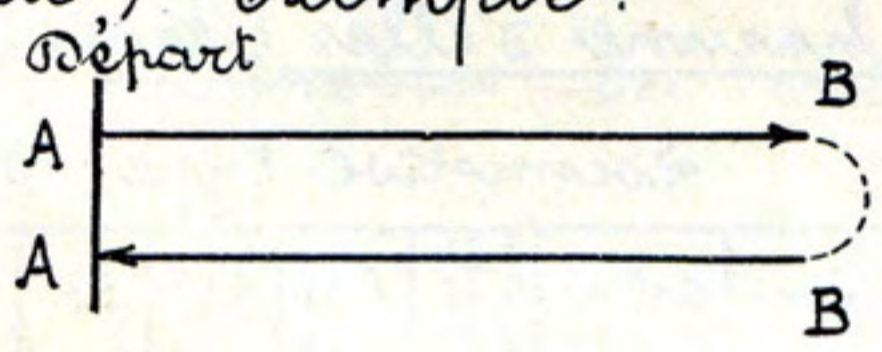
Dans cet ordre d'idées, nous avons vu qu'il convient de chercher à réduire au minimum les battements ou stationnements entre deux trains. De même, il y a lieu d'éviter autant que possible les parcours haut-le-pied (personnel sans machine) et les parcours à vide (personnel avec machine). Ces derniers donnent lieu à la dépense improductive la plus élevée. Aussi convient-il, dans chaque cas, d'en faire une étude spéciale, dans le but de chercher à les supprimer complètement.

Tenant compte de ces prescriptions fondamentales, nous avons maintenant, dans chaque groupe ou série, à combiner la remorque d'un certain nombre de trains de façon à constituer autant de prestations séparées. Ces combinaisons doivent, en principe, ramener la machine et le personnel à leur point de départ.

Plusieurs cas peuvent être envisagés sous ce rapport:

1°) Une ligne seulement est desservie, et on fait un voyage aller et retour (trains de la même catégorie) Exemple:

4	2418	Brux. M.	Quiévr.	3.14	7.08				
	2433		Brux. M.	4.16	10.15	7.46	7.46	160	
				7.56	11.0				



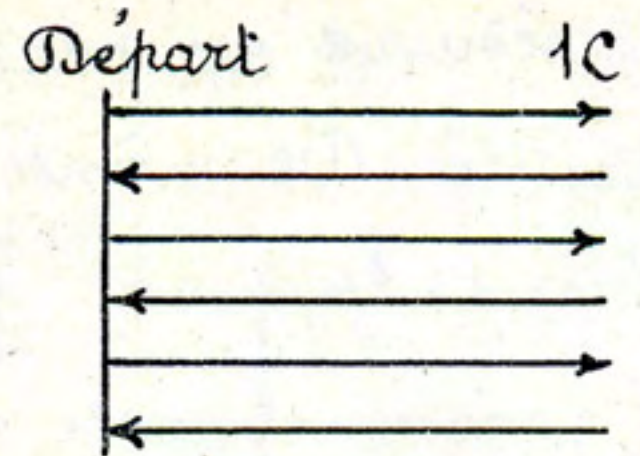
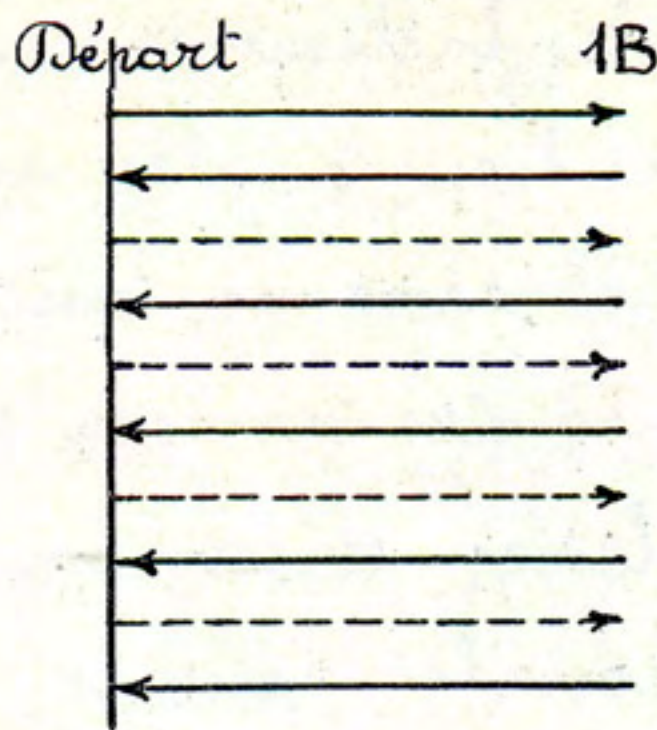
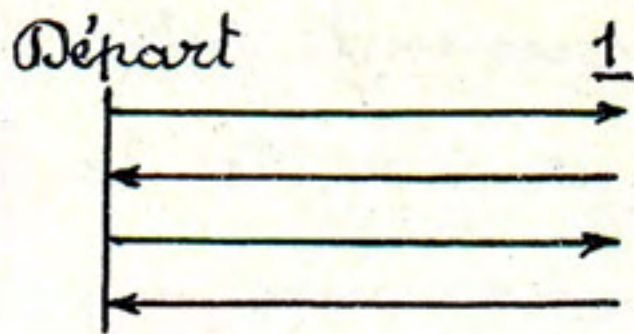
2°) Une ligne seulement est desservie, mais plusieurs voyages aller et retour sont faits successivement (trains de même catégorie). C'est ce qu'on appelle un "service de navette".

Quand, comme dans l'exemple ci-après, ces voyages sont échelonnés sur une durée de 24 heures, c'est-à-dire sur l'amplitude d'une journée entière, pareil service de navette peut être assuré économiquement par une seule prestation-locomotive, le moteur étant desservi en triple équipe

Série S. Locomotive type 23 (R)  
Triple équipée

1	10260	Ronet	Namur	8.00	8.7	8.00	10347	Ronet	Namur	14.0	14.25	8.0	10270	Ronet	Namur	23.00	23.25	8.0
SD	10257		Ronet	11.15	11.26	SD	10267		Ronet	15.15	15.26	SD	10273		Ronet	0.6	0.16	
	10264		Namur	12.19	12.30		Δ		Namur	16.30	16.41							
	10249		Ronet	13.6	13.16		10265		Ronet	16.45	16.56		10252		Namur	2	2.11	
				14.10			Δ		Namur	17.10	17.21		10256		Ronet	3	3.11	
							10255		Ronet	18.30	18.41		10246		Namur	5.8	5.14	
							Δ		Namur	19.40	19.51		10247		Ronet	5.41	5.53	
							10275		Ronet	20.15	20.25						6.	
							Δ		Namur	20.30	20.40							
							10377		Ronet	20.57	21.8							
											22.00							

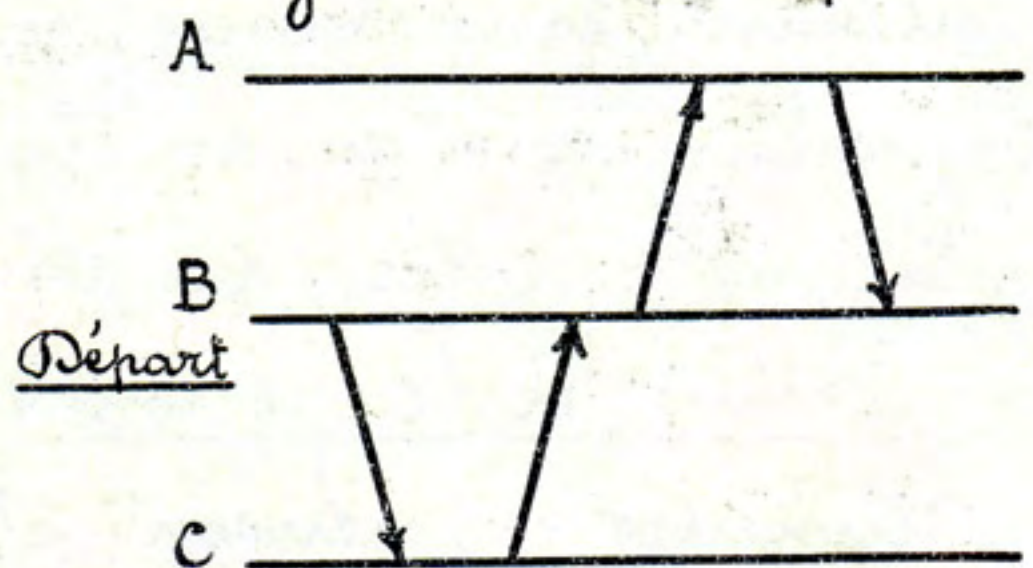
N.B. Δ = parcours à vide non numéroté



3°) Deux lignes sont desservies : un voyage aller et retour est assuré sur chacune d'elles (trains de même catégorie). Exemple:

Locomotive type 2

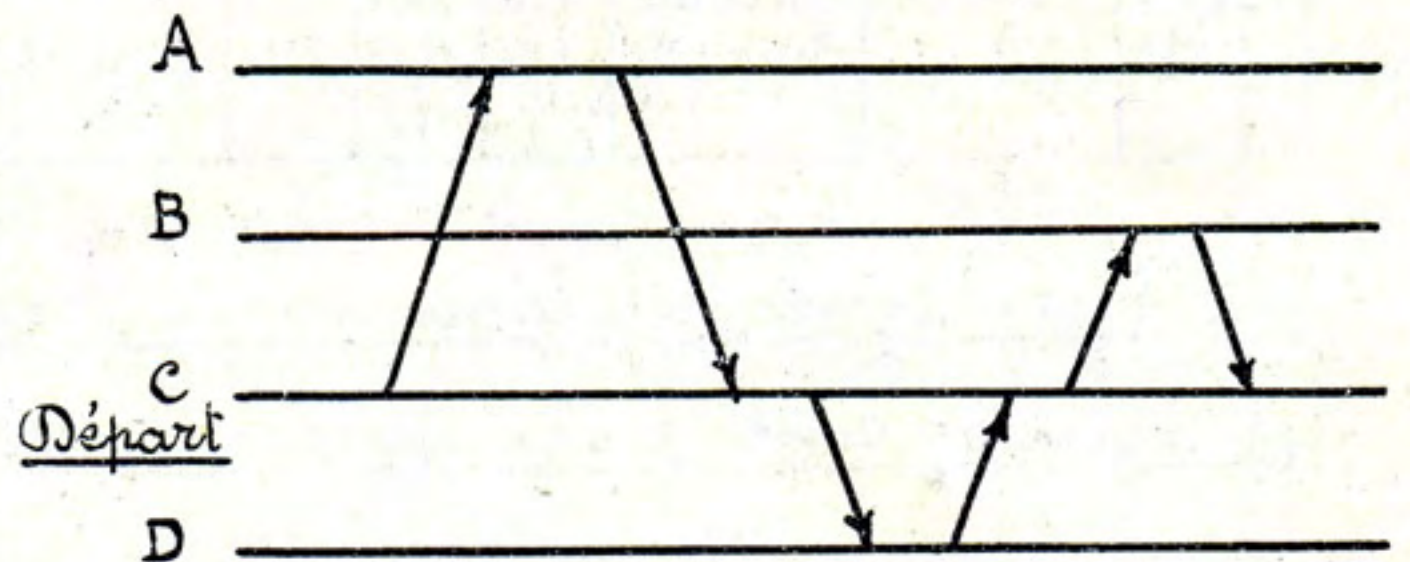
8	812	Hasselt	Sanden	11.9	11.28	12.20	9.21	9.21	138
	813		Hasselt	14.3	14.57				
	788		achel	16.50	17.52				
	791		Hasselt	18.56	20.3	20.30			



4°) Trois lignes sont desservies au moyen d'un voyage aller et retour sur chacune d'elles (trains de même catégorie).

Locomotive type 15

2	1502	Virton	arlon	3.54	4.46	6.38	9.27	5.35	144
	1487		Virton	8.8	9.29				
	2362		Samarbeau	9.40	9.51				
	2361		Virton	10.19	10.31				
	2361		Marchen	10.33	11.26				
	2366		Virton	12.5	12.51	13.21			

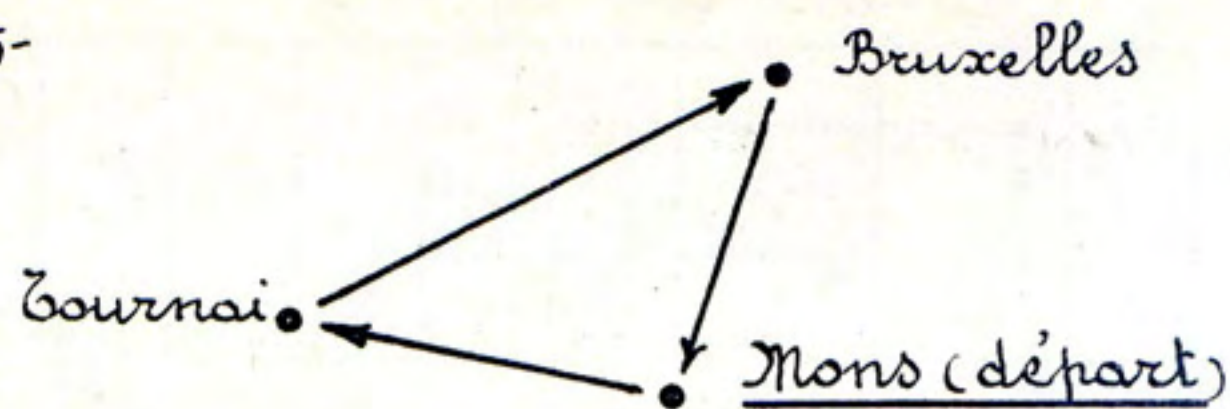


5°) Trois lignes sont desservies au moyen d'un train sur chacune d'elles. (trains de même catégorie). Cette méthode constitue une remorque en triangle et a normalement pour avantage marquant d'être très économique, parce qu'elle permet, dans bon nombre de cas, d'assurer  $3 \times 2 = 6$  trains au moyen de deux services locomotives et personnels, alors que si l'on assurait un voyage aller et retour sur chacune des lignes, trois services locomotives et personnels seraient nécessaires.

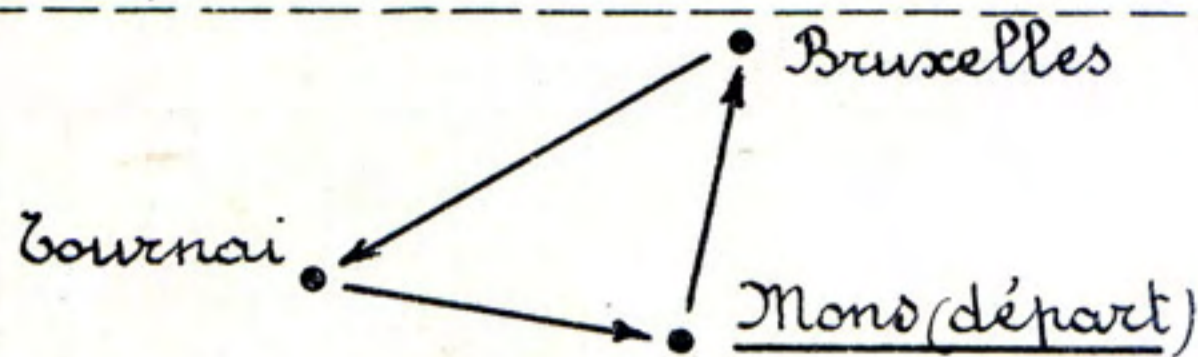
Nous donnons ci-contre quelques exemples de remorque en triangle appliquée actuellement sur le réseau de l'état belge.



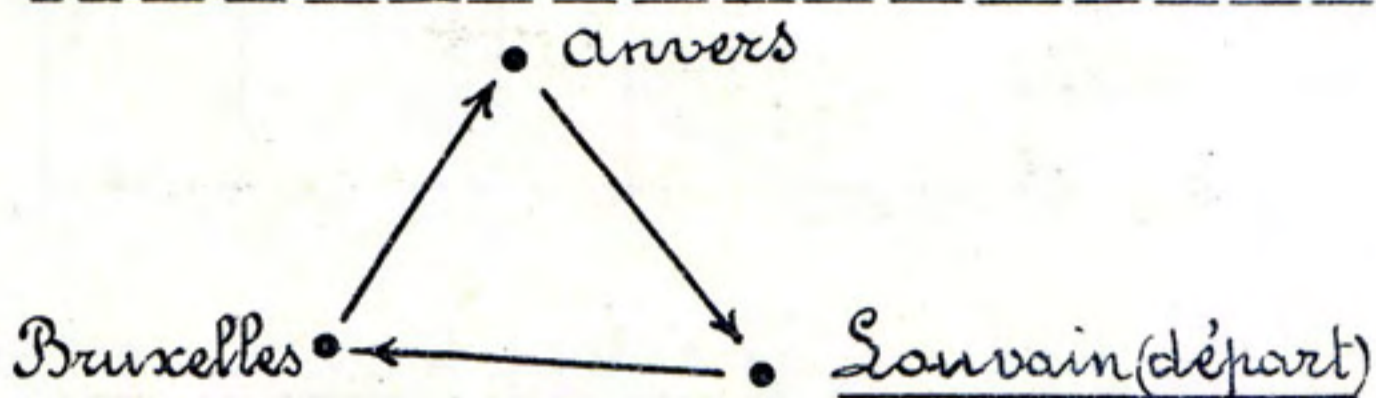
9	2723	Mons	Bournai	3.14	5.48	10.0	10.0	191
	2575		Brux.M.	4.04	8.57			
	2444		Mons	7.22	12.43			
					13.74			



9 <sup>b</sup>	2447	Mons	Brux.M.	13.14	15.73	9.35	9.35	191
	2604		Bournai	14.03	18.38			
	2736		Mons	16.54	22.49			
				20.02				



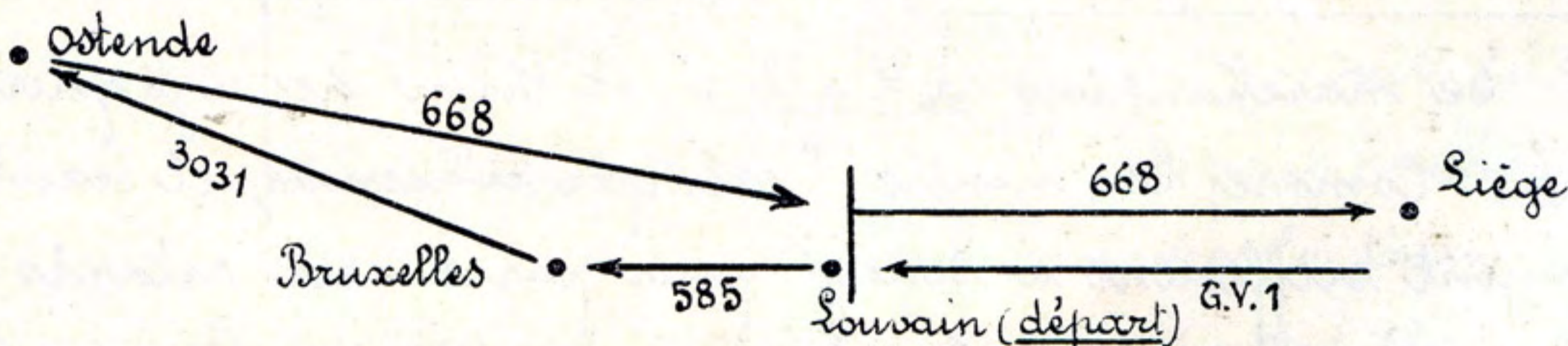
782	Louvain libre 2 hr.	Brux.N <sup>o</sup>	9.06	10.40	8.13	9.49	134
		ansers C.	10.6	15.6			
		Louvain	14.25	18.49			
245			16.50	19.19			
542							



L'exemple suivant relevant de la double équipe et comprenant également une remorque en triangle, complétée par un voyage aller et retour sur une quatrième section de ligne, est typique au point de vue de l'utilisation intensive d'une locomotive desservie en double équipe (parcours de 438 kilomètres en moins de 17 heures de prestation).

Locomotive type 8 bis.

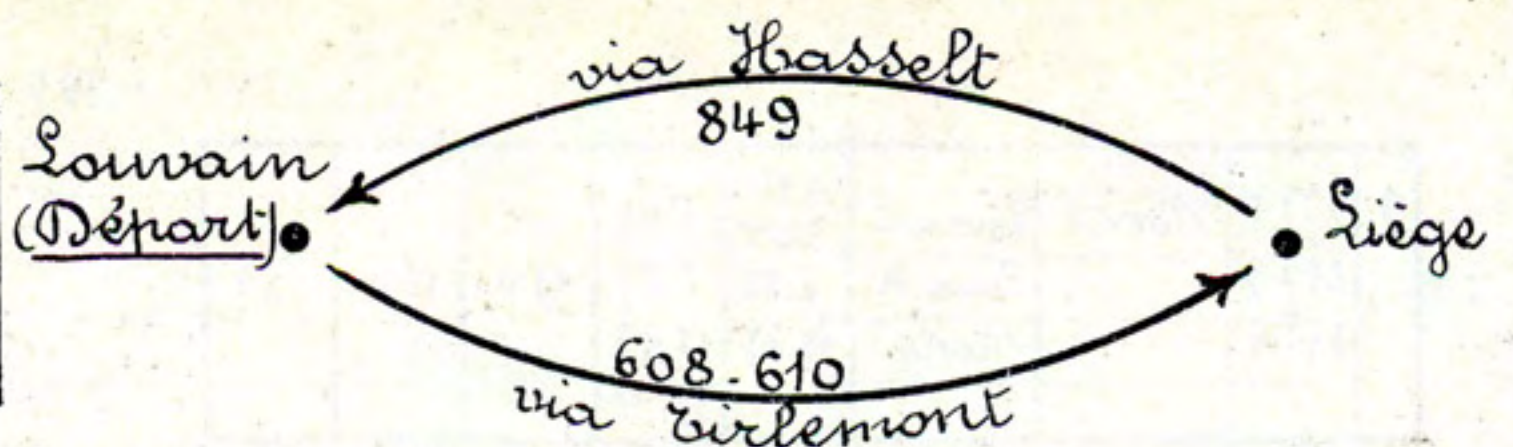
5	668 G.V.1	Louvain	Siège G	19	20.37	5.23	5.23	140	5 <sup>b</sup>	585	Louvain libre 2 hr.	Brux.N.	7.25	10	10	298	
			Louvain	19.76	29.53							Brux.N.	7.48				8.45
				21.49	0.23							Ostende	12.11				14.23
										3031		Louvain	16.37	19.13			
										668			19.26				



6°) Deux lignes sont desservies, la première au moyen d'un train à l'aller, la seconde par un train au retour (trains de même catégorie). Les combinaisons de l'espèce sont envisagées soit pour augmenter le rendement du moteur dans les limites de la prestation du personnel (exemple A), soit pour améliorer l'utilisation des éléments (exemple B).

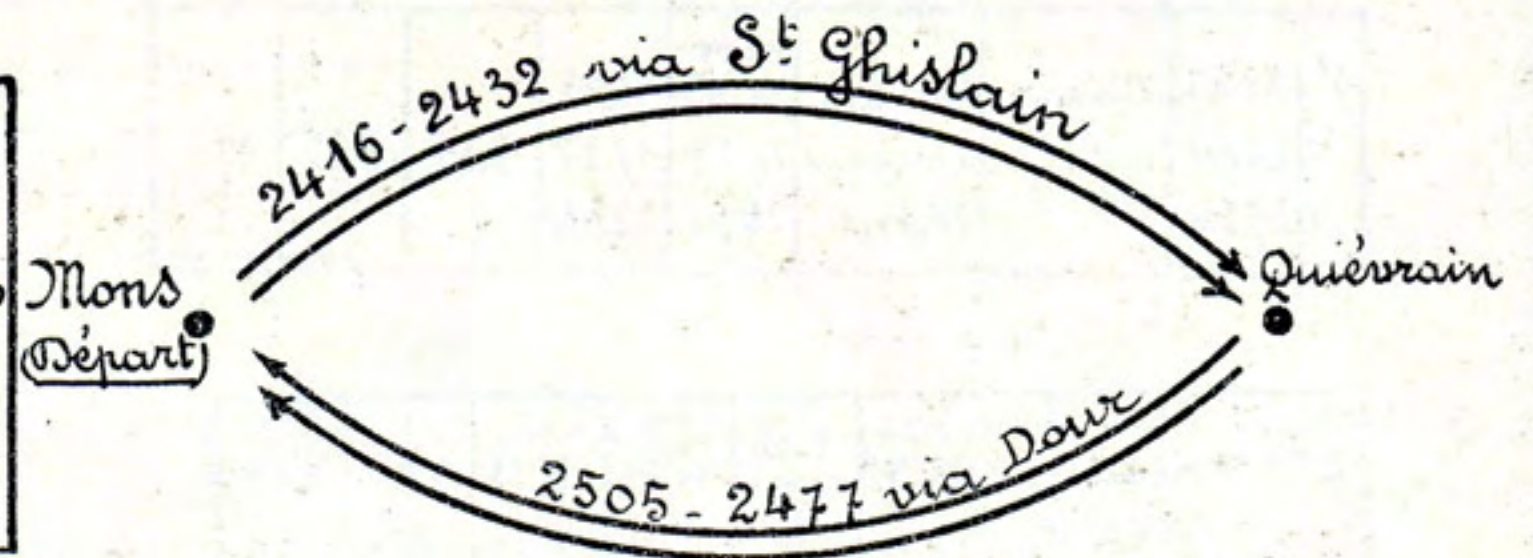
A. - Locomotive type 8bis

608	Louvain	Cirlemont	11.6 11.21	11.54	9.54	9.54	181
610		Siège	12.4	13.52			
849		Louvain	16.12	20.30 21			



B. - Locomotive type F8.

10	2416	Mons	Quiévr.	5.01 5.51	6.37			
	2505		Mons	7.48	8.45			
	2432		Quiévr.	10.17	11.05	9.59	9.59	86
	2477	libre	2 h mons	15.55	16.52 17.0			



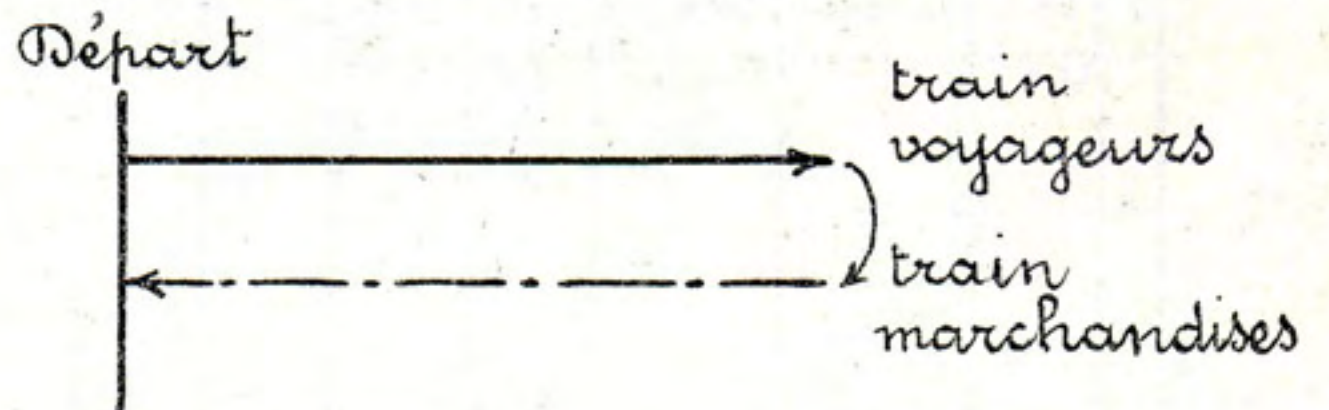
70) Une ligne est desservie par un voyage aller et retour, mais par des trains de catégories différentes.

a) Train de voyageurs à l'aller et train de marchandises au retour.

Normalement, les trains de voyageurs observent l'horaire prescrit. On peut donc se borner de prévoir à la station d'arrivée un battement suffisant pour les opérations que le moteur doit effectuer, ce qui permettra au convoi de marchandises de quitter cette gare à l'heure obligée.

Exemple: locomotive type 32.

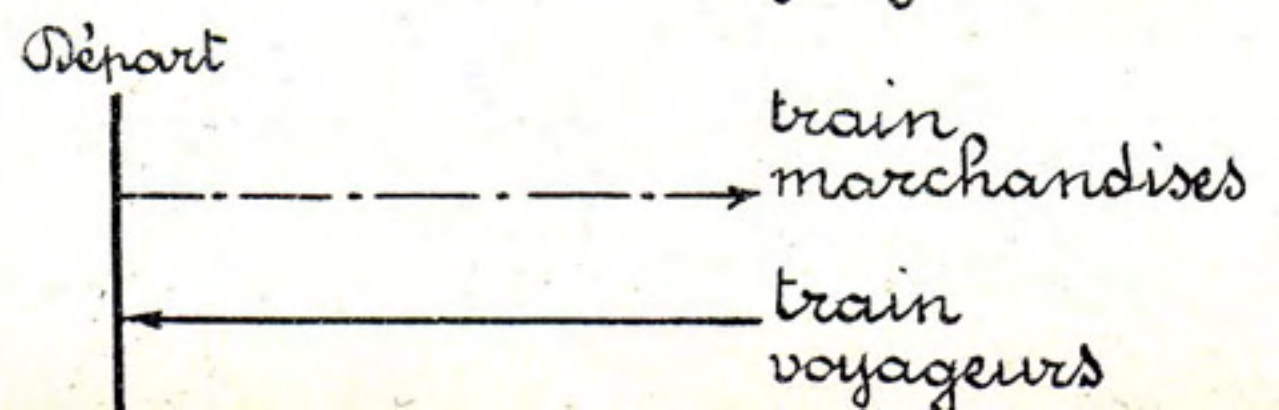
4372	Statte	Ciney	7.30 8.12	9.47			
all. 50.572		Statte	11.20	15.28 16	8.30	8.54	88
D	4370/7 - 4379						



b) Train de marchandises à l'aller, et train de voyageurs au retour. Comme le montre l'exemple ci-dessous, il existe un battement suffisant à Ciney pour parer aux retards éventuels du train de marchandises, retards qui, pendant la mauvaise saison notamment, sont inévitables. Il va de soi que si pareille précaution n'était prise, toute rétention de celui-ci rejallirait sur la marche du train de voyageurs.

Locomotive type 32.

50 5124	Statte	Ciney	9.18 9.55	14.31			
4387	libre	2 h.			9.59	8.00	88
		Statte	19.14	20.47 21.17			



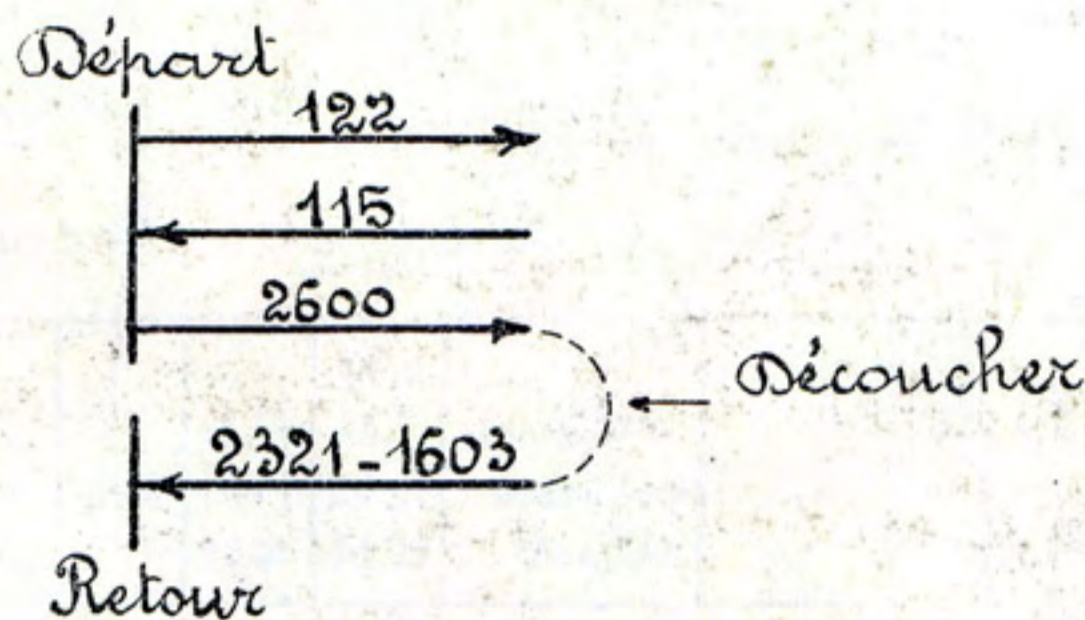
Les services mixtes ne doivent être prévus que sur les lignes à circulation peu dense et pour permettre un voyage aller et retour, dans les limites de la prestation maximum.

Lorsque la locomotive ne peut être ramenée à son point de départ, parce que la prestation maximum du personnel serait dépassée en lui faisant remorquer un train au retour, on aura le choix entre les différentes solutions suivantes:

1°) La machine et le personnel décauchent dans une remise étrangère. Dans ce cas, les éléments rentrent au point d'attache, après que le personnel a joui du repos réglementaire prévu.

Exemple: locomotive type S10<sup>2</sup>

4 <sup>h</sup>	122	Brux. M.	Leignes	12.00	14.36				
	115		Brux. M.	15.29	17.03	9.00	9.00	242	
	2600		Tournai	18.40	20.11				
			dc.		21.00				
5 <sup>h</sup>	2321	Tournai	Charleroi	5.10	9.10				
	1603		Brux. M.	6.04	11.56	8.06	8.06	155	
			0	10.35	13.16				

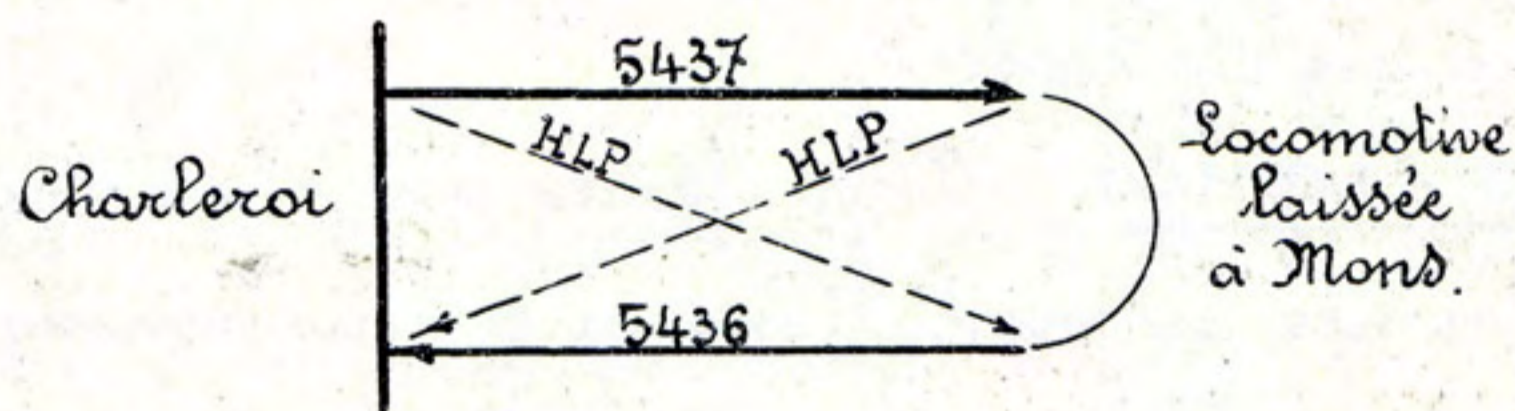


2°) La machine est abandonnée dans une remise étrangère, mais le personnel rentre haut-le-pied (hlp) à son dépôt.

Exemple: locomotive type 32 de Charleroi:

SL 5437	Charleroi	Mons	5.15	10.11				
hlp 2327		En Souverie	12.13	12.56				
" 2143		Charleroi	13.2	14.9	8.45		54	

hlp 2115	Charleroi	En Souverie	12.49	13.56				
" 2328		Mons	14.00	14.36	9.26		54	
SD 5436		Charleroi	16.4	21.15				
				22.15				

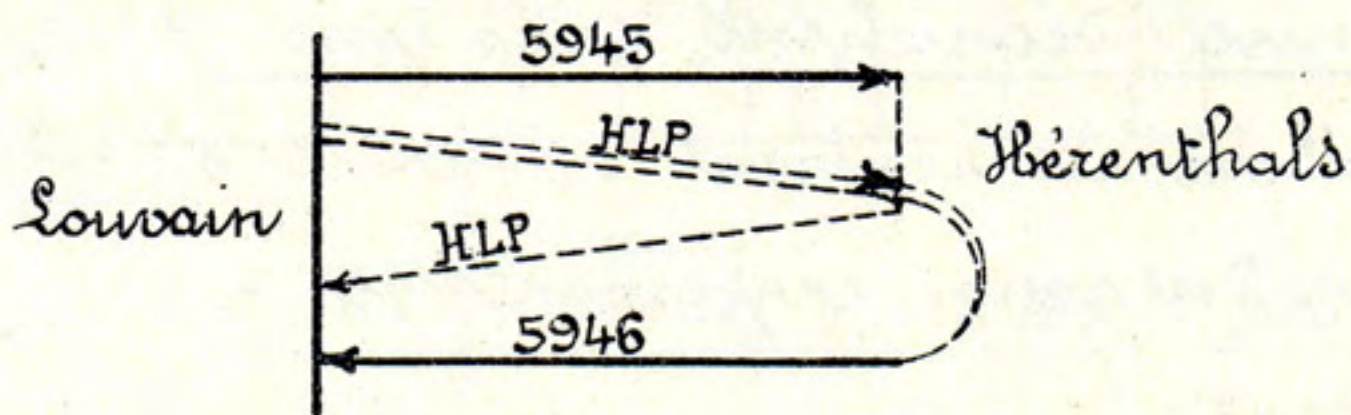


Dans ce cas, le personnel qui conduit le train à Mons ne peut rentrer régulièrement avec le train au retour; ce

personnel ne dispose à Mons que d'un intervalle inférieur à 8 heures, qui ne peut être considéré comme décaucher; le retour hlp constitue la seule solution possible à moins de renvoyer le personnel par un parcours à vide, ce qui constitue une solution plus coûteuse. Un second personnel est donc envoyé hlp à Mons pour la desserte du train au retour avec la machine abandonnée par le premier. Ce cas relève donc de la double équipe.

Il arrive également qu'il n'existe pas de remise au point terminus du train à l'aller : dans ce cas, la seconde équipe doit relayer la première sur la locomotive, dont la surveillance ne peut être interrompue. Exemple :

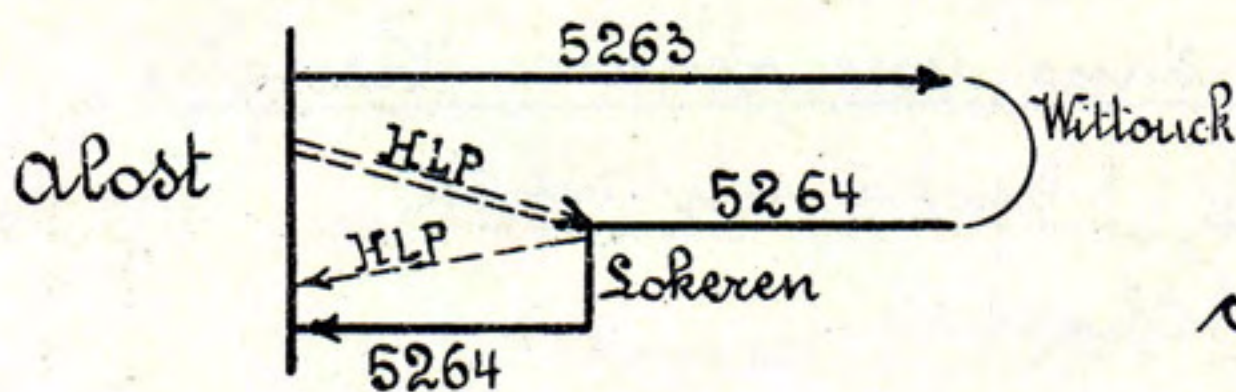
SD 5945	Louvain	Hèrenthals	4.52						hlp 7291	Louvain	aerschot	9.37	10.7			
hlp 760		Louvain	5.47	9.2	7.41	38			" 753	Hèrenthals		10.34	11.14	8.32		38
			11.25	12.33				SD 5946		Louvain		14.53	17.39	18.9		



3) La prestation du voyage aller et retour dépasse le maximum autorisé pour le personnel, qui ne peut, à

défaut de moyens de communications, être relayé au point terminus du train à l'aller. Exemple :

SD 5263	alost	Wittouck	6.53						hlp 4753	alost	Sokeren	14.2	15.22	6.23		
" 5264		Sokeren	7.36	13.2					SD 5264		alost	16.16	19.45			26
hlp		alost	13.30	14.35	9.46	94						20.15				
			15.31	16.44												

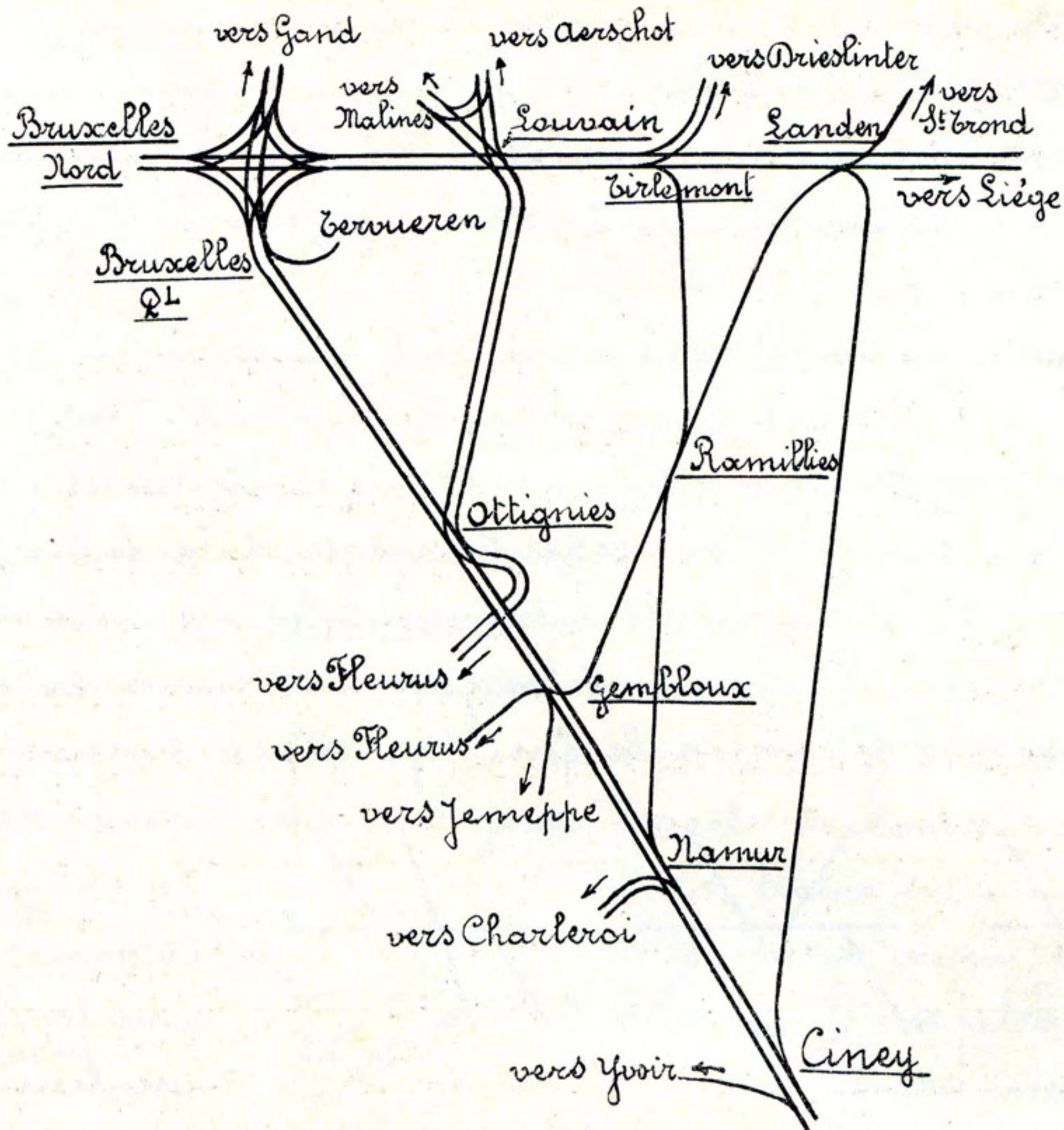


Pour observer la durée maximum de la prestation, l'équipe qui a commencé le service au départ est remplacée pendant le trajet au retour

par un second personnel expédié haut-le-pied. Quant à la première, elle rentre hlp au point d'attache, par un train qui dépasse, à la station de relais, celui qu'elle dessert.

56. Le réseau et les lignes. Pour faire un choix judicieux entre les diverses formes de prestations que nous venons d'examiner, il convient de tenir compte des dispositions particulières du réseau et des lignes à desservir, et spécialement de la position des remises sur ces lignes.

Le réseau de nos chemins de fer est composé d'un entrecroisement de lignes (ou réseau de lignes), qui constituent des figures polygonales. Dans l'étude qui nous occupe, nous pouvons faire abstraction des courbes et supposer que les lignes sont entièrement rectilignes. La figure ci-contre représente le réseau tel



qui il se présente entre les lignes de Bruxelles-Nord à Landen, Landen à Ciney et Ciney à Bruxelles-Nord.

On distingue dans le réseau, au point de vue du mouvement des trains, les grandes artères ou lignes principales (Bruxelles-Nord-Landen vers Liège, Bruxelles-Nord à Ciney vers Arlon, et Louvain-Ottignies, portion de la ligne Anvers-Charleroi) et les lignes secondaires. Les premières sont toujours à double voie, les secondes sont à double ou à simple voie. Les premières sont surtout à trafic important à voyageurs (trains directs et internationaux); elles réunissent les principaux centres du pays et ceux-ci avec les centres étrangers; c'est le cas pour la ligne de Bruxelles-Nord à Landen vers Liège et l'Allemagne ou ligne de l'Est; le service à marchandises y est aussi assez important. Ou bien le service à marchandises est prédominant et il existe un service international (ligne de Bruxelles-Nord vers Arlon et l'Alsace-Lorraine ou ligne du Luxembourg). Ou bien encore le

service à marchandises est seul important, comme sur la ligne de Louvain à Ottignies. Les lignes secondaires sont parfois à service de marchandises plus ou moins important, ou bien l'un et l'autre trafics sont peu considérables et alors, ces lignes sont le plus souvent à simple voie.

La simple ou la double voie ne sont intéressantes ici qu'au point de vue des horaires. Dans le cas de la double voie, les deux sens de marche sont indépendants; dans le cas de la simple voie, au contraire, on ne peut engager à la fois deux trains roulant en sens contraire entre deux stations consécutives ou sur toute section de ligne dont les gares d'extrémités seules peuvent recevoir deux trains à la fois (fig. 21 et 22). On peut

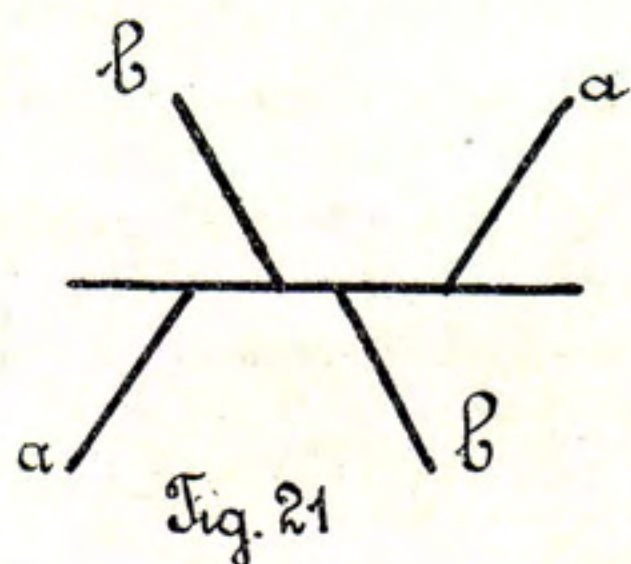


Fig. 21

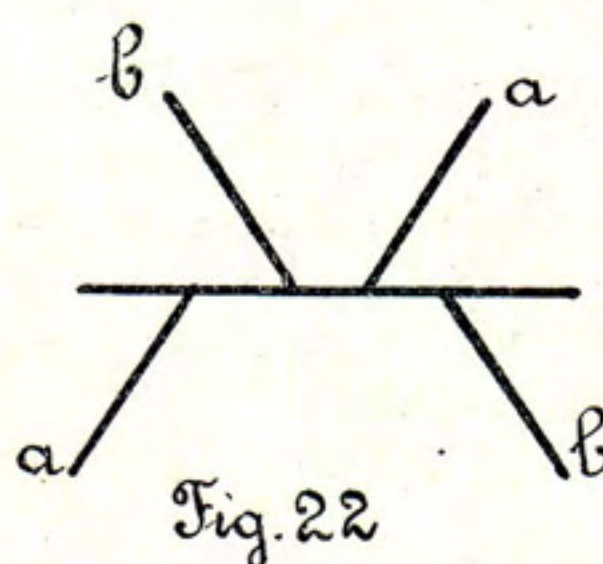


Fig. 22

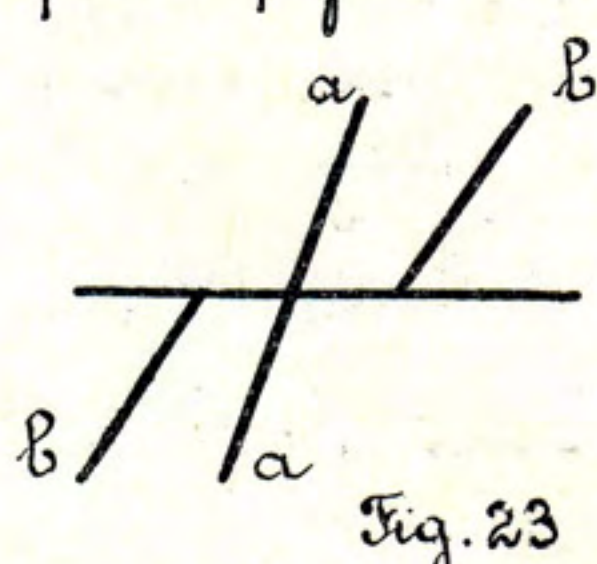


Fig. 23

aussi créer des évitements (dépassements) pour les trains circulant dans

le même sens, mais alors aussi bien sur chaque ligne de la double voie que sur la simple voie, par exemple lorsqu'un train de voyageurs doit dépasser un train de marchandises (fig. 23)

Les lignes du réseau convergent en des noeuds constituant des bifurcations; celles-ci sont généralement établies aux abords ou dans le voisinage de stations importantes desservant des centres, sièges d'un trafic plus ou moins important. (Louvain, Virlemont, Landen, Ottignies, Gembloux, Namur, Ciney dans la partie du réseau ci-dessus). Une partie des trains partent des noeuds ou y aboutissent. On conçoit donc que les remises sont établies dans le voisinage immédiat des noeuds (Louvain, Virlemont, Landen, Namur, Ciney). Parfois le trafic en passage est le plus important, et il n'y a pas de remise (Gembloux).

Comme la station qu'elle dessert, une remise est donc généralement de passage. C'est le cas de Louvain (fig. 24) où trois hypothèses sont à envisager en ce qui concerne la

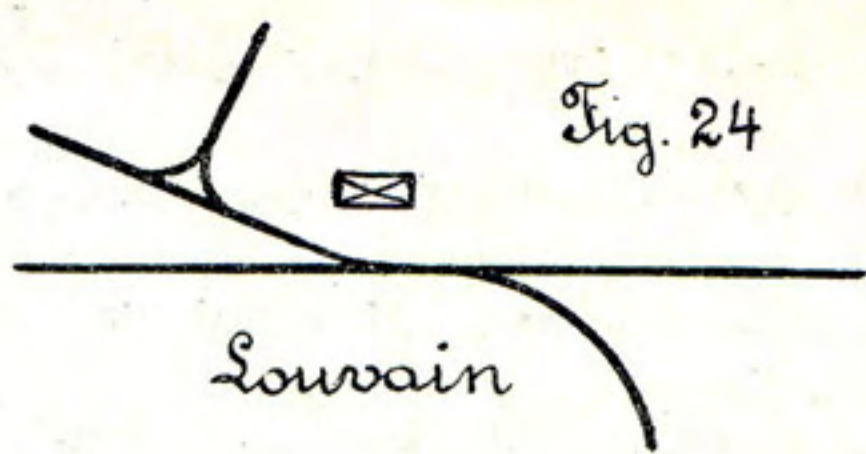


Fig. 24

remorque des trains en passage: la locomotive passe avec son train, avec ou sans stationnement, sans changement d'éléments; la locomotive est remplacée à son passage ainsi que son personnel pendant le stationnement, dont la durée est prévue en conséquence (relais complet);

ou bien la locomotive continue après avoir changé seulement de personnel (relais du personnel).

Par opposition avec la remise de passage, nous distinguons la remise en cul-de-sac ou à rebroussement (Bruxelles-Bord, Gand-Sud, Anvers central), desservant des gares à rebroussement (fig. 25) ou la remise frontière (Herbesthal, Ostende) (fig. 26).

Celle-ci peut cependant jouer le rôle de remise de passage pour les trains en passage de ou vers le réseau voisin, lorsque cette remise est appelée à desservir ces trains sur ce réseau (Herbesthal).



Fig. 25

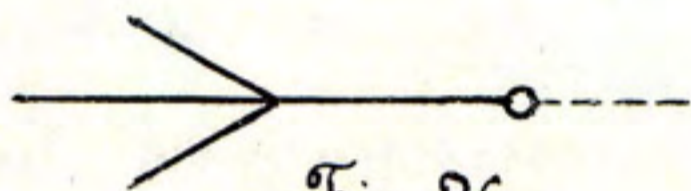


Fig. 26

La caractéristique des remises à rebroussement est de nécessiter obligatoirement le changement de moteurs. Les stations de passage ou de bifurcation sont dans le même cas pour les trains qui sont reçus sur des faisceaux en cul-de-sac.

Sur une ligne prise isolément, une remise est extrême (fig. 27) ou intermédiaire (médiane) (fig. 28).

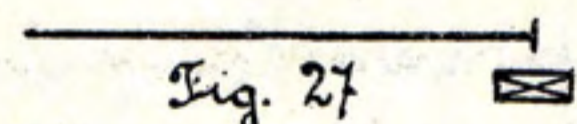


Fig. 27

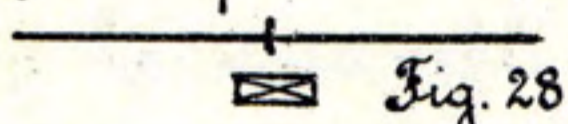


Fig. 28

Une remise de passage est intermédiaire, une remise à rebroussement ou une remise frontière sont extrêmes.

Cette classification des remises en remises extrêmes et en remises intermédiaires est importante au point de vue de l'agencement des trains entre eux pour la formation des prestations.

57. Comment on étudie l'agencement des trains entre eux pour la formation des prestations. Pour étudier l'agencement des trains, on fait usage du graphique horaire.

Considérons deux trains A et B circulant en sens inverse sur une même ligne entre les stations I et II (fig. 29). Ces deux trains

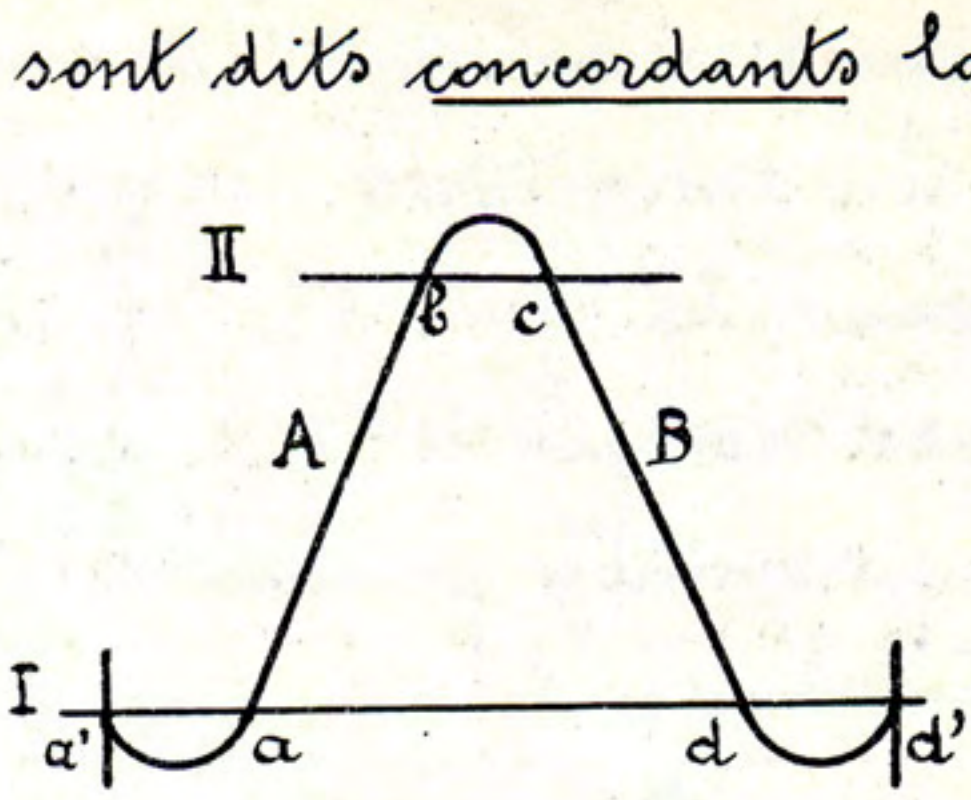


Fig. 29

sont dits concordants lorsque le second B part de la station II après l'arrivée de A, de façon à ce qu'il puisse être desservi par les éléments de celui-ci. Pour indiquer que les deux trains sont remorqués par les mêmes éléments (machine et personnel), on réunit les deux traits par une ligne courbe comme l'indique la figure. Pour que

cette combinaison soit possible, il faut que le battement entre les deux trains ne soit pas trop court, de façon à permettre l'exécution des opérations nécessaires, mais il faut aussi que ce battement ne soit pas trop long de façon que la prestation totale ne dépasse pas la limite imposée. Le temps bc doit donc être nécessaire et suffisant pour permettre le changement d'éléments. Le temps ad doit être au maximum de 10 heures, et il ne peut atteindre ce maximum qu'en supposant la préparation du moteur avant le départ par une équipe spéciale et le relais à l'arrivée; pratiquement, le temps ad doit être au plus de 8 heures environ, de façon qu'en y ajoutant le temps avant et après a'a et d'd', le temps a'd' reste en dessous de 10 heures. Bien entendu, exceptionnellement a'd' pourra atteindre jusqu'à 12 heures, lorsque l'on pourra défalquer 2 heures du temps bc. Si l'intervalle bc était trop long, le service serait peu économique et l'on a généralement le choix entre plusieurs trains de retour.

Le temps a'd' peut être tel que l'on puisse comprendre la remorque de deux couples de trains A, B, A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub> (fig. 30) dans une même

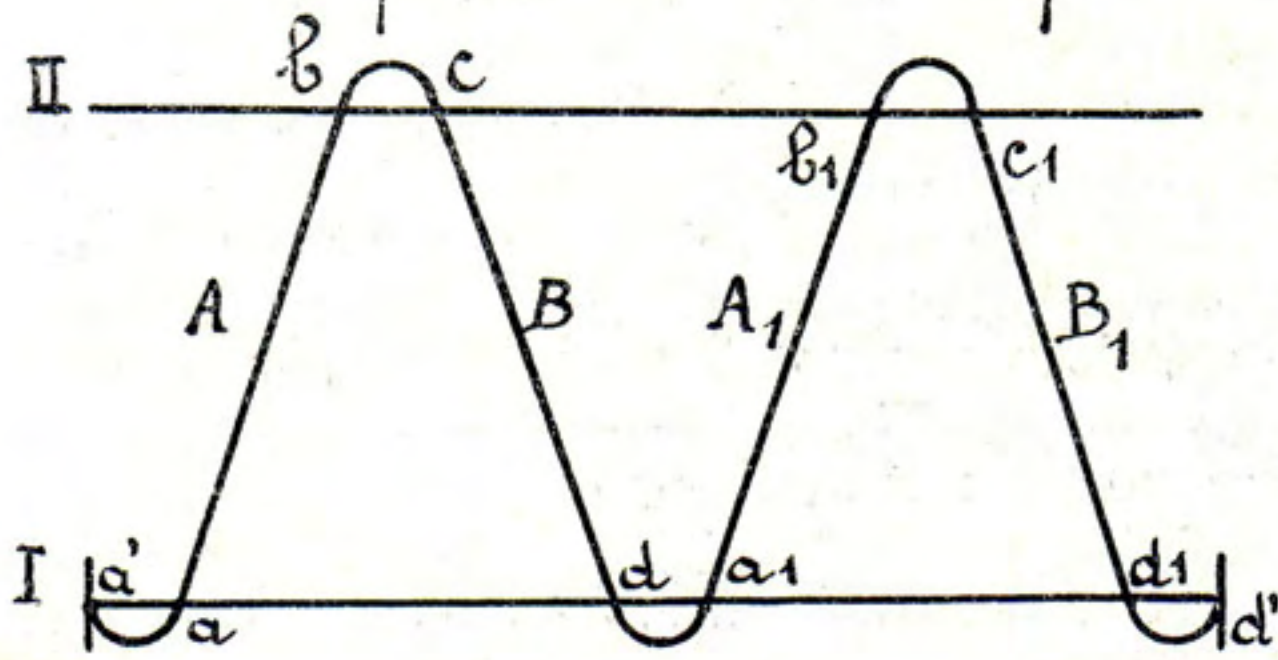


Fig. 30

prestation, le temps a'd' devant toujours satisfaire aux conditions d'amplitude que nous venons de rappeler. L'intervalle à la remise da1 n'est pas nécessairement égal au moins à la somme d'un temps normal après et d'un temps



normal avant; il est généralement inférieur puisque certaines opérations ne s'effectuent pas toujours (chargement de charbon, temps complet de préparation, etc.). On peut avoir dans une même prestation un multiple de deux trains, d'après la durée de chaque voyage aller et retour, et réaliser ainsi le service de navettes qui a déjà été défini. (fig. 31).

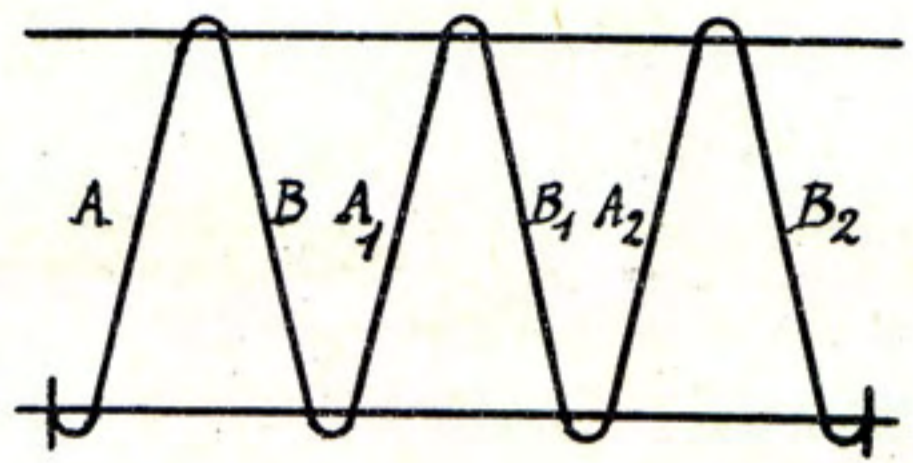


Fig. 31

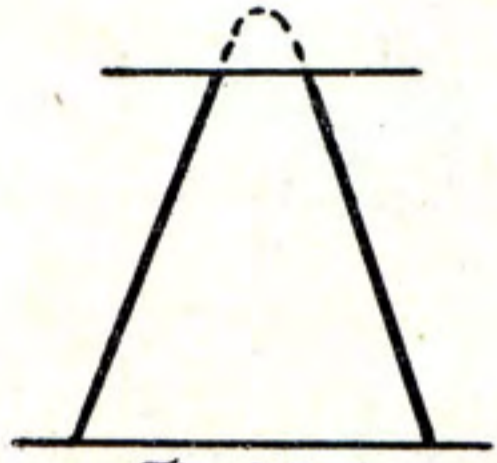


Fig. 32

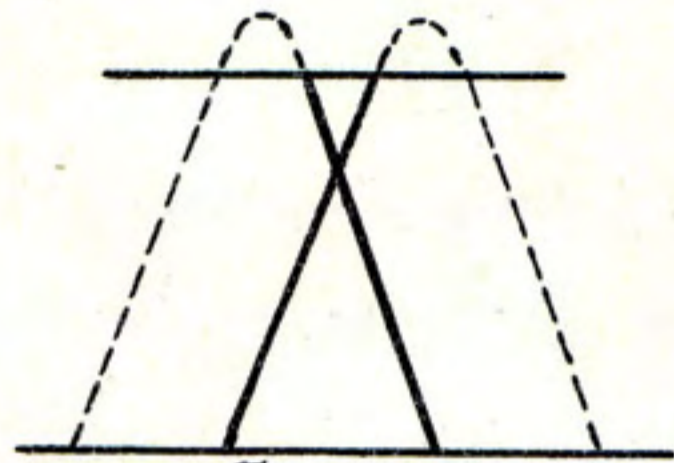


Fig. 33

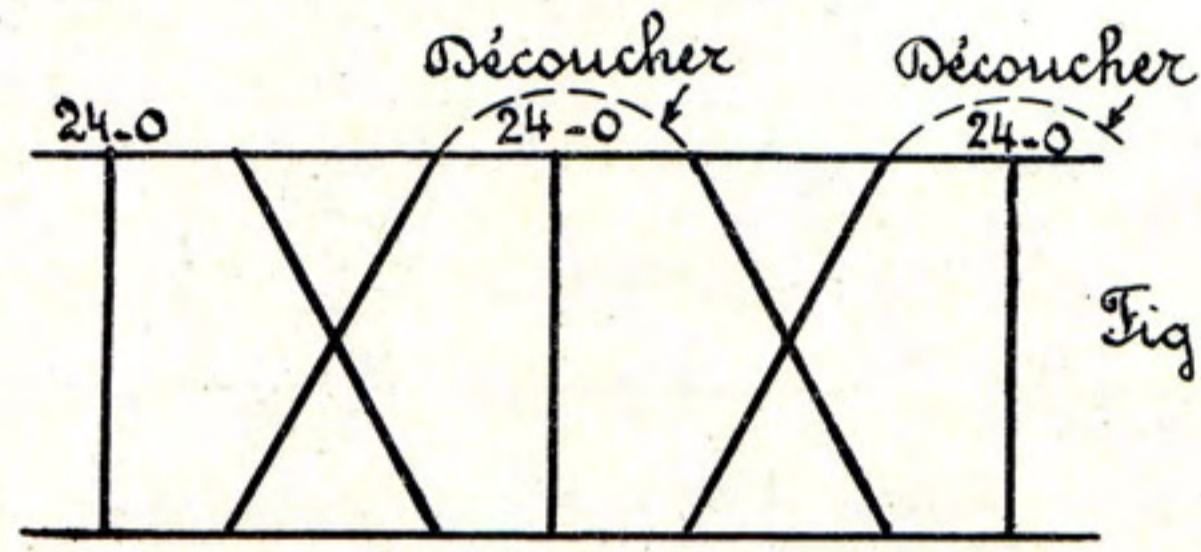


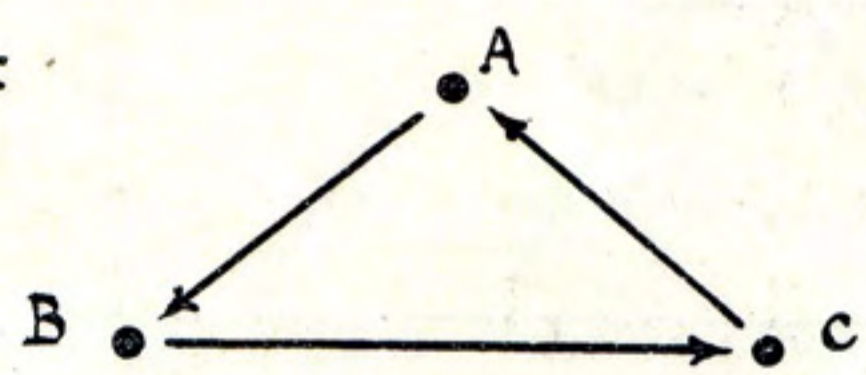
Fig. 34

Il suit de ce qui précède que, sur une même ligne, les horaires doivent être étudiés de façon que les trains soient concordants deux par deux (fig. 32); sinon l'on devrait, soit créer deux parcours à vide pour chaque couple de trains non concordants (fig. 33), soit avoir recours au découpler (fig. 34).

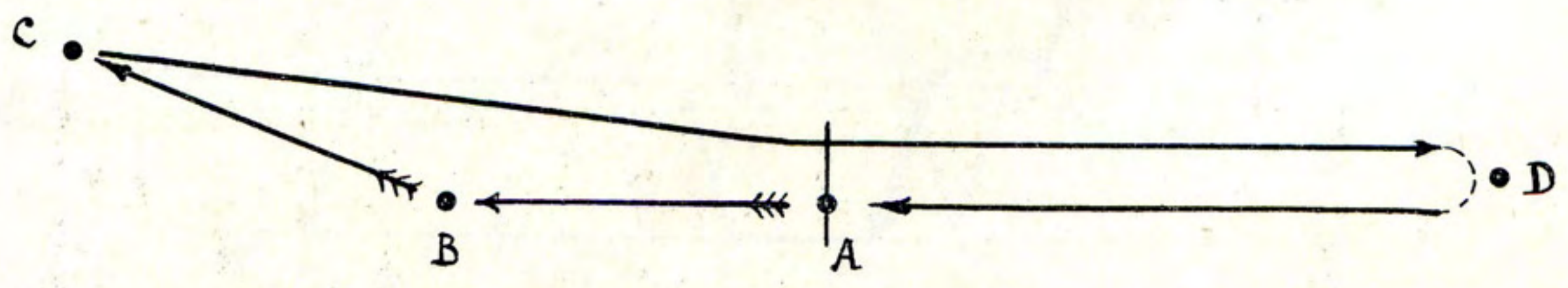
à côté des groupements de trains en nombre pair, nous rencontrerons les

diverses particularités de combinaisons que nous avons indiquées au § 55 et que nous représentons brièvement:

a) Remorque en triangle:

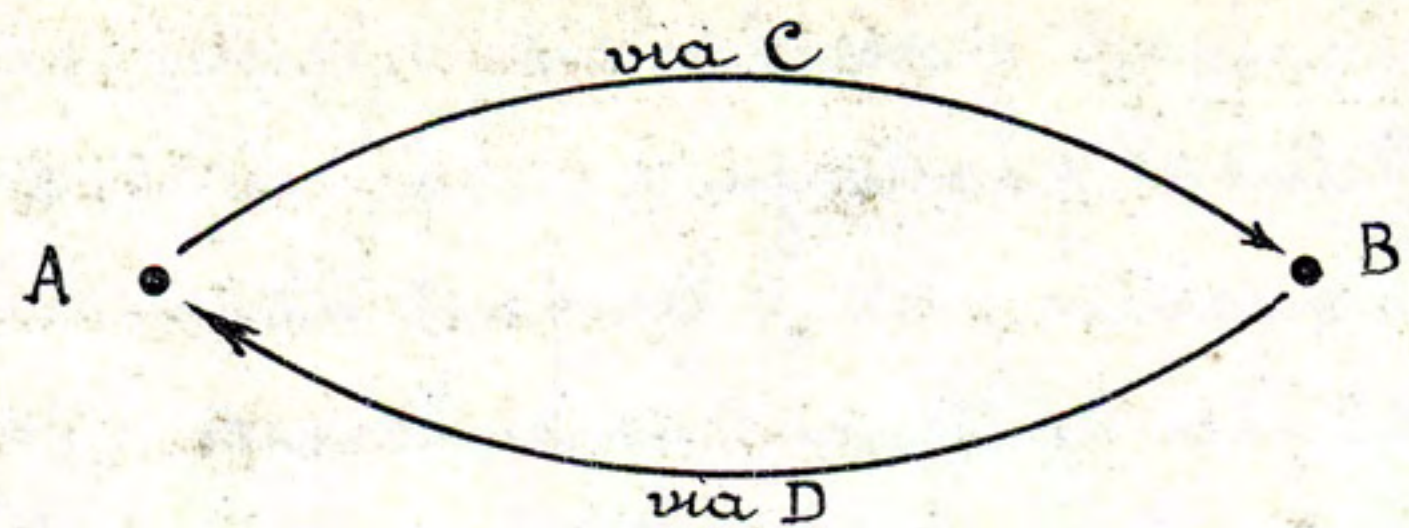


b) Combinaison d'une remorque en triangle avec une paire de trains:

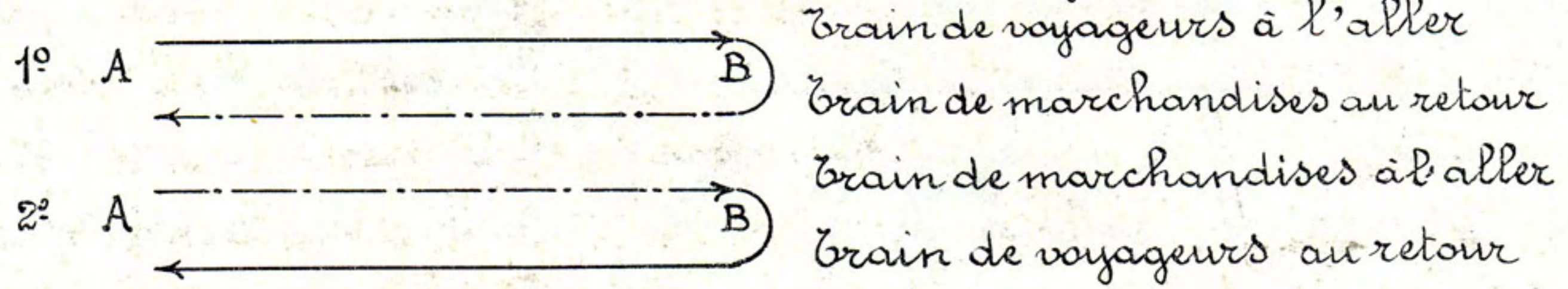


c) Remorque d'un train à l'aller de A vers B, par une première section de ligne et retour de B vers A par une autre

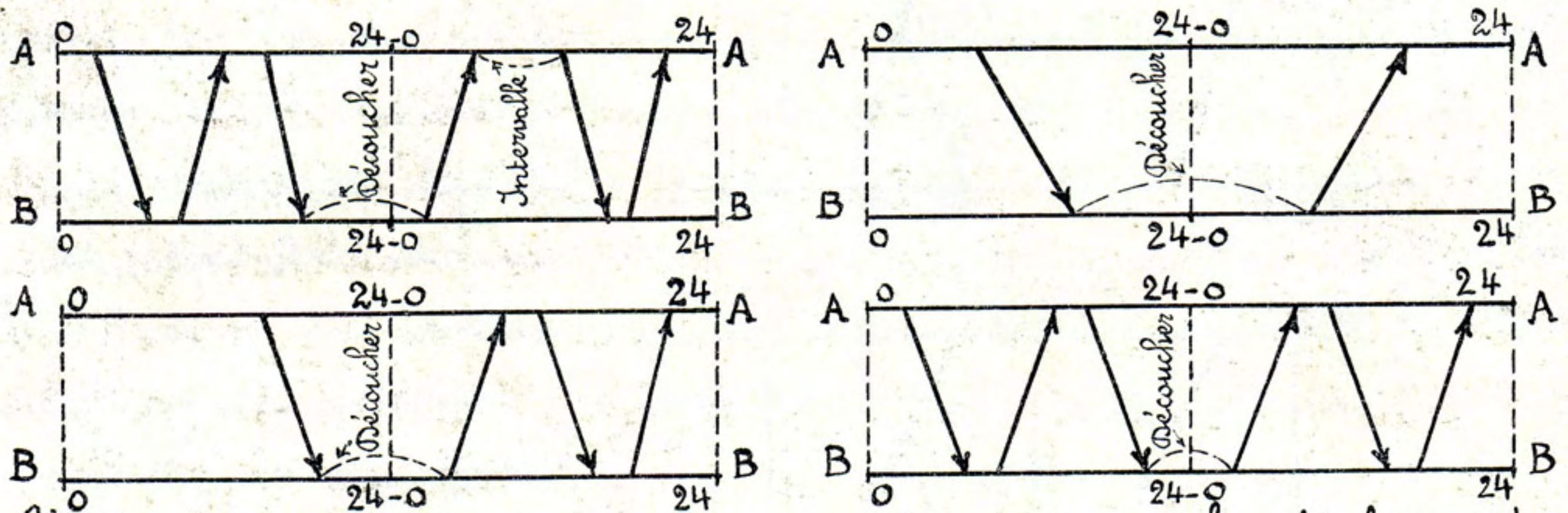
section :



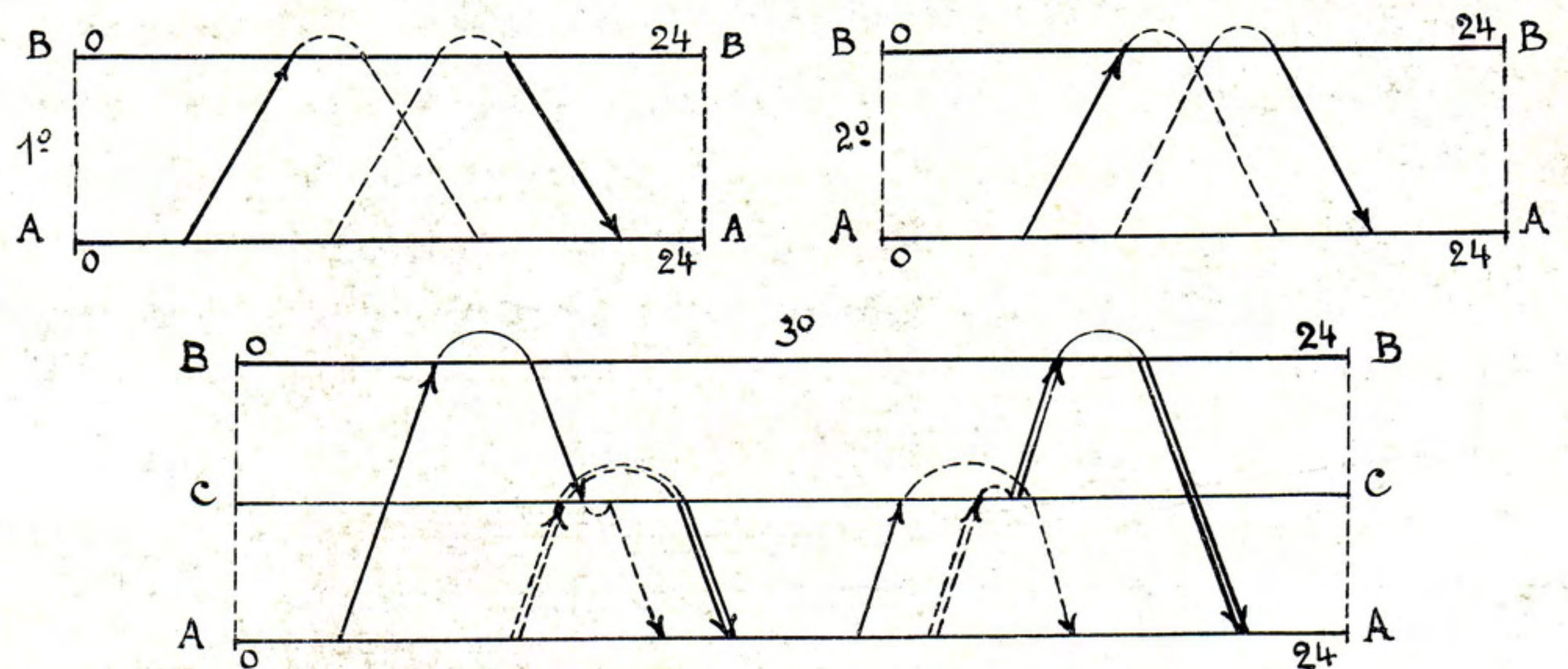
d) Combinaison de trains de diverses catégories d'une même ligne :



e) Remorque d'un train ou d'un groupe impair de trains avec décrocher dans une autre remise :



f) Combinaisons de remorque avec des parcours haut-le-pied du personnel à une paire de trains circulant entre A et B :



Les diverses combinaisons peuvent être appliquées quand une ligne ainsi que d'autres sections aboutissantes sont desservies par une seule remise.

Dans le cas de deux remises extrêmes, on aura recours aux

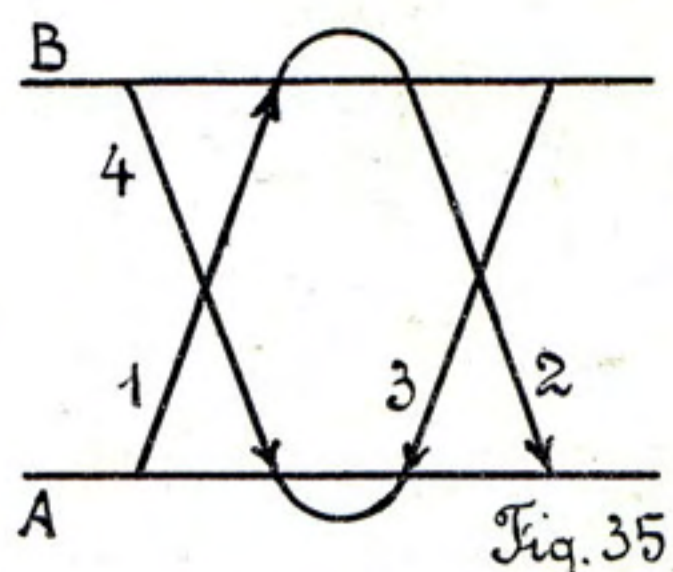


Fig. 35

mêmes arrangements par entrecroisement; par exemple, il y aura entrecroisement des trains 1 et 2 assurés par la remise A avec les trains 4 et 2 de la remise B (fig. 35). Dans ces conditions, il n'y aura plus autant de trains non concordants et l'on pourra diminuer, dans la plupart des cas, l'importance des parcours à vide, haut-le-pied, ainsi que des découchements.

Dans le cas d'une remise intermédiaire, on disposera d'une

série de combinaisons supplémentaires. On pourra, tout d'abord, remorquer la plupart des trains, sans changer de locomotive au passage de la station intermédiaire, en effectuant successivement deux navettes 1-2 et 2-3 dans deux directions opposées (fig. 36). De plus, on pourra avoir recours aux relais avec changement de personnel seulement.

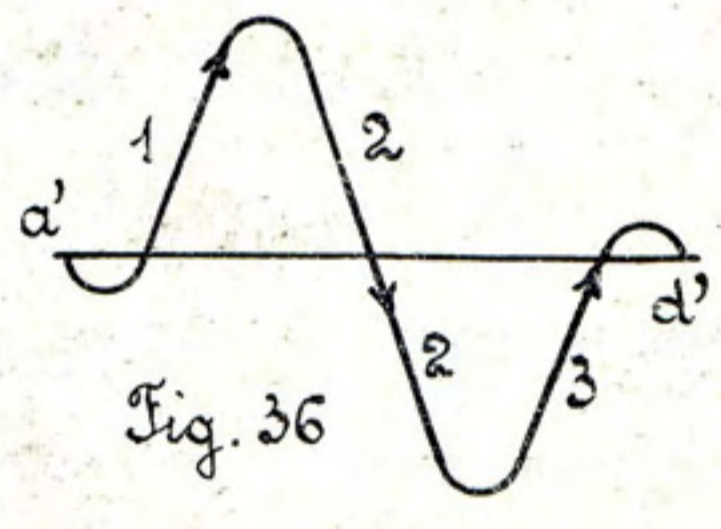
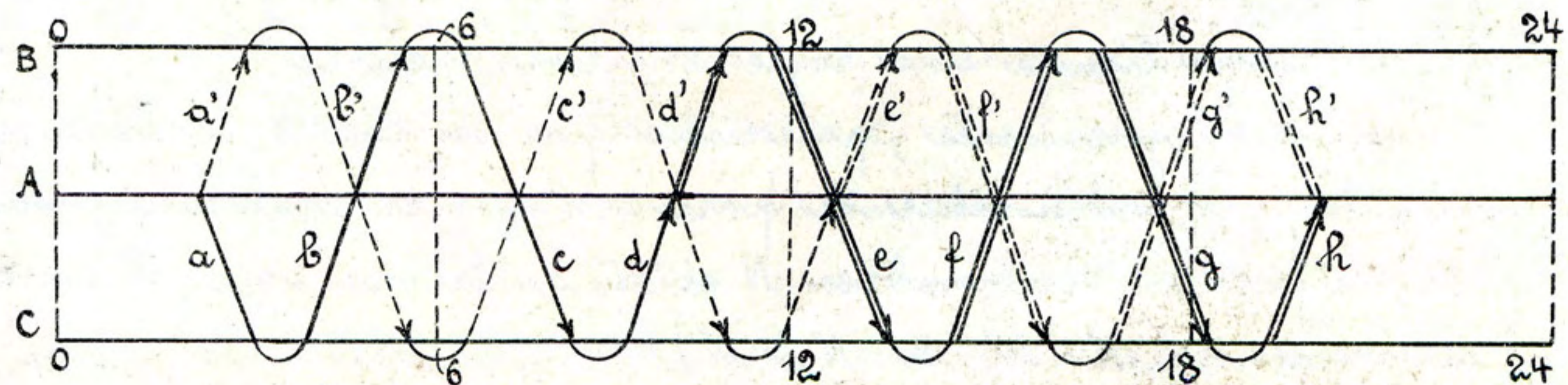


Fig. 36

Le système s'applique dans l'hypothèse où l'amplitude a'd' dépasse le maximum admis, mais il suppose évidemment l'emploi de la double équipe. Il va de soi que l'on peut, en cas de besoin, changer également de machine et par conséquent aussi de personnel. Dès lors, deux espèces de relais sont à envisager:

- 1°) le relais avec changement de personnel seulement;
- 2°) le relais avec changement de personnel et de machine.

Le graphique horaire ci-dessous, qui représente l'agencement des trains d'une ligne comportant seulement une remise intermédiaire A, montre toute l'économie des combinaisons à réaliser.



Les huit paires de trains peuvent être remorqués par deux locomotives desservies en double équipe, avec relais du

personnel à la station intermédiaire A. L'absence d'une remise en A entraînerait la création soit de parcours à vide avec retour correspondant au départ de B ou C, où la remise serait établie, soit des détachers en A, d'où extension probable de moteurs et de personnel.

58. Des parcours à vide et haut-le-pied. Les parcours à vide donnent lieu à la dépense improductive la plus élevée. Elle est évaluée actuellement au taux kilométrique de fr. 7,80 contre fr. 10,80 pour les trains de voyageurs et fr. 16,90 pour les trains de marchandises. Ces chiffres constituent des moyennes pour le réseau.

Aussi convient-il de faire une étude spéciale des parcours à vide ainsi que des parcours en double traction non justifiés par la charge, et auxquels il ne faut avoir recours qu'en cas de nécessité absolue.

Nous n'envisagerons pas les parcours à vide des locomotives ayant assuré un service d'allège et qui ne trouvent pas d'utilisation au retour. Les parcours se présentent forcément sur les lignes en rampe continue: à titre d'exemple, nous citerons les sections à forte inclinaison suivantes:

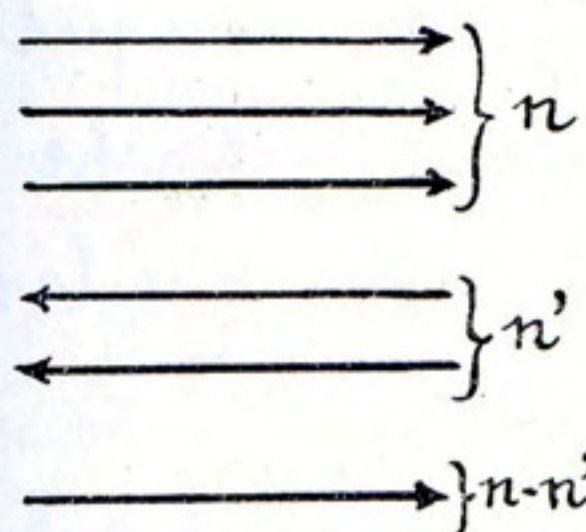
Visé à Montzen. . . . .	10 <sup>m</sup> /m p. m.
Liège à Montegnée (plans inclinés). . . . .	30 <sup>m</sup> /m p. m.
Dampremy à Sodelinsart. . . . .	21 <sup>m</sup> /m p. m.
Tamines à Lambusart. . . . .	16 <sup>m</sup> /m p. m.
Havré-Ville à La Louvière. . . . .	10 <sup>m</sup> /m p. m.
Meix-devant-Virton à St Vincent - Bellefontaine	16 <sup>m</sup> /m p. m., etc.

Ces sections constituent évidemment des exceptions et leur desserte donne lieu à une réglementation spéciale.

Sur une ligne donnée, parcourue par des trains de bout en bout, il y a un nombre de parcours à vide égal au moins à la différence des nombres N et N' de trains dans l'un et l'autre sens (N - N' si N > N').

Si les parcours à vide ont tous le même sens - ce qui peut se produire lorsqu'il existe un écart sensible dans

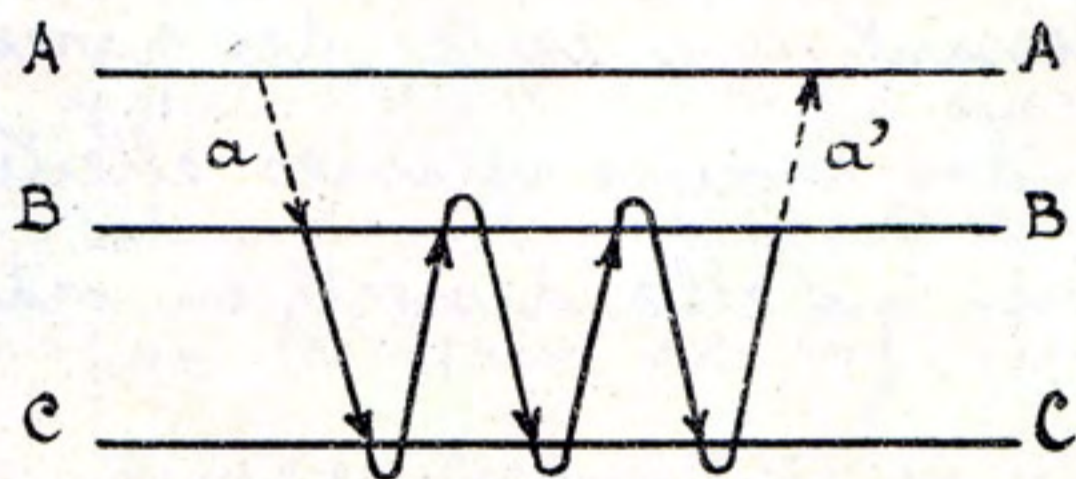
l'importance respective du trafic à l'aller et au retour - on ne peut évidemment pas en supprimer.



Si il y en a dans les deux sens,  $n$  et  $n'$ , on peut théoriquement en supprimer  $n'$ , si  $n'$  est le plus petit des deux nombres, deux parcours à vide égaux et de sens contraire se détruisant, puisqu'à eux deux, ils ramènent la locomotive à son point de départ. Il en restera toujours  $(n - n')$  dans le même sens et qu'on ne pourra supprimer.

Cette possibilité de suppression de parcours à vide n'est cependant que théorique. En effet, il peut se faire par exemple:

a) qu'une remise A doive assurer la desserte de trains locaux



entre B et C, où il n'existe pas de dépôt de machines, ni de moyens économiques suffisants pour surveiller le ou les moteurs nécessaires pendant l'absence du personnel qui les dessert.

Les parcours  $a$  et  $a'$ , de valeur égale et de sens contraire, doivent alors être maintenus, à moins que leurs éléments ne puissent recevoir une autre affectation entre A et B et retour;

b) que l'on se heurte à des incompatibilités d'horaire; néanmoins, dans ce cas, l'étude tendant à la suppression des parcours à vide doit se faire en principe et elle entraînera peut-être, si cela est possible, des modifications dans l'horaire des convois.

Sur un triangle (un polygone quelconque d'un réseau (voir § n° 56) peut à ce point de vue être assimilé à un triangle), on fera la même étude sur chacun des côtés pris isolément; il restera ainsi un certain nombre de parcours à vide, que l'on combinerait ensuite d'après les règles suivantes:

a) trois parcours  $a, b, c$  ramenant la locomotive partie de A, à son point de départ, s'annulent (fig. 37).

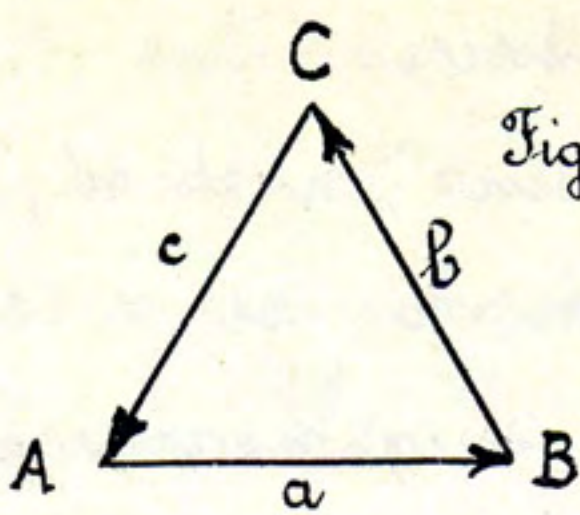


Fig. 37

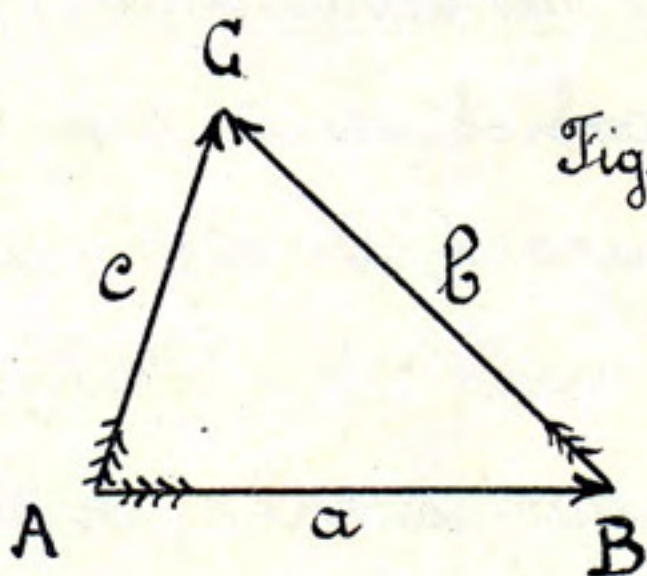


Fig. 38

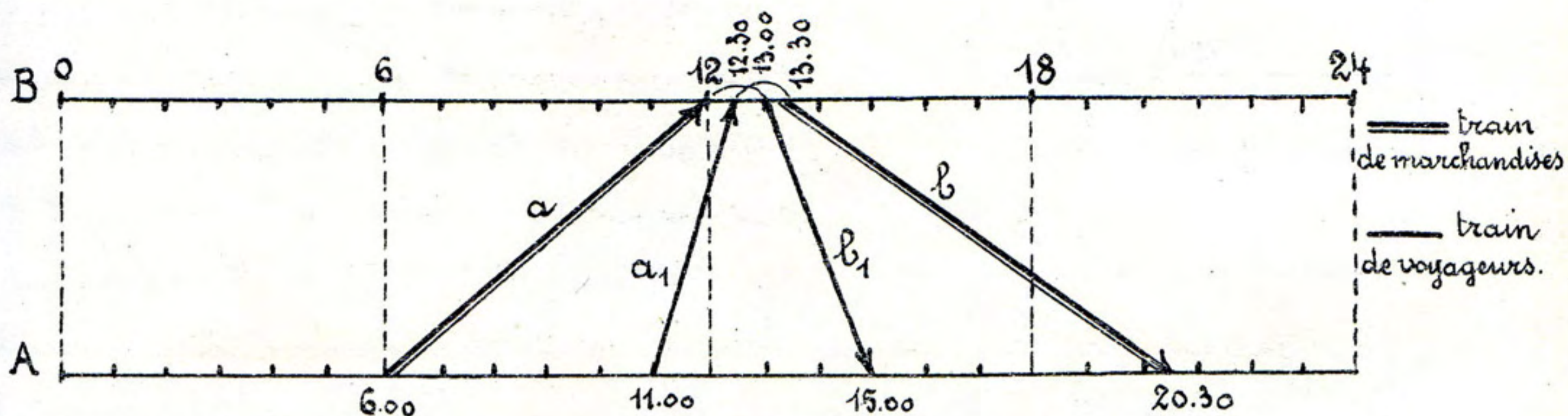
b) deux parcours  $a, b$  sont équivalents et peuvent se ramener à un parcours unique  $c$ ; ce résultat sera notamment recherché chaque fois que  $c$  est plus petit que  $(a+b)$  (voir fig. 38).

Les transformations sont évidemment subordonnées, comme nous l'avons dit plus haut, à des modifications d'horaires, qui notamment pour les trains de marchandises doivent être proposées sans délai. Elles dépendent aussi des types de locomotives, des charges des trains et du profil des lignes. Chaque remise devra en faire une étude d'ensemble, en dressant une carte des parcours à vide que ses locomotives et celles des remises voisines effectuent, en se bornant aux sections de lignes qu'elle dessert en ordre principal.

Les parcours haut-le-pied, tout en n'étant pas aussi onéreux que les parcours à vide, donnent lieu à une perte sèche dans l'utilisation du personnel. Les mêmes raisonnements et la même étude leur sont applicables et tous les efforts doivent tendre à leur suppression.

A ce sujet, il est bon de signaler qu'il est souvent fait usage de parcours haut-le-pied dans la desserte de trains de marchandises omnibus circulant sur les lignes secondaires. Pour autant que la composition des trains, leur vitesse et le type des moteurs le permettent, il est à conseiller dans ce cas de combiner la remorque des trains de marchandises avec celle des convois à voyageurs, la faible durée de parcours de ces derniers permettant de compenser la lenteur de marche des premiers (voir paragraphes 55 et 57); de cette façon, il est possible, tant à la locomotive qu'au personnel, de faire un voyage utile à l'aller et au retour.

Voici un exemple caractéristique d'une combinaison de ce genre : la remorque des trains de marchandises lourds a - b nécessite une forte locomotive.



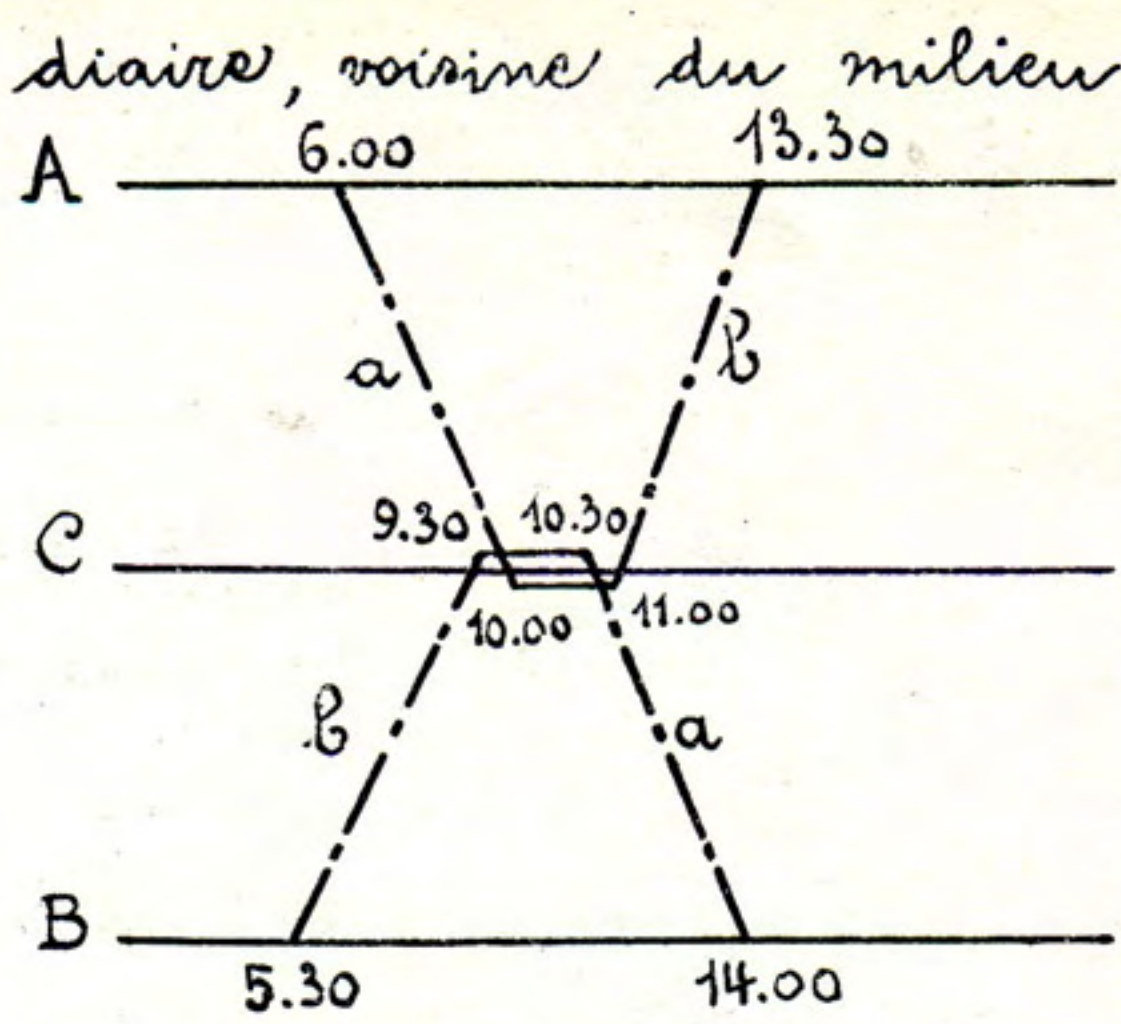
L'amplitude de la prestation s'élevant à 14.30 h (6 à 20.30 h) exige l'utilisation de deux personnels, le moteur de remorque étant desservi en double équipe ; le personnel du train a rentrant haut-le-pied en A par le train de voyageurs b<sub>1</sub> ; quant au train b, il est assuré par un second personnel arrivant en B par le train de voyageurs a<sub>1</sub>. De plus, un 3<sup>e</sup> personnel et une seconde locomotive sont nécessaires pour la desserte des trains de voyageurs a<sub>1</sub> - b<sub>1</sub>.

En utilisant un moteur convenable, permettant d'assurer normalement et le train de voyageurs et le train de marchandises, la combinaison économique suivante devient réalisable :

- 1 personnel et 1 locomotive pour a - b<sub>1</sub>
- 1 " " " pour a<sub>1</sub> - b, ce qui entraîne la suppression des deux parcours haut-le-pied par a<sub>1</sub> et b<sub>1</sub>, et permet la suppression d'un personnel.

59. Cas particulier de la remorque de bout en bout ou remorque avec décrocher. Nous devons faire un examen spécial de la remorque de bout en bout, par opposition avec la remorque avec relais.

Comme nous l'avons vu, la remorque avec relais s'applique aux lignes pourvues d'une remise intermédiaire. Lorsqu'on ne dispose que de remises extrêmes, on peut cependant encore avoir recours au système avec relais, lorsqu'on dispose d'une station intermé



diacre, voisine du milieu de la ligne, possédant des installations suffisantes pour procéder aux échanges de machines, à leur changement de front et aux opérations accessoires pendant le stationnement, et pour garer les trains pendant ce temps. Ainsi, dans le cas de deux remises extrêmes A et B, deux trains a et b sont remorqués

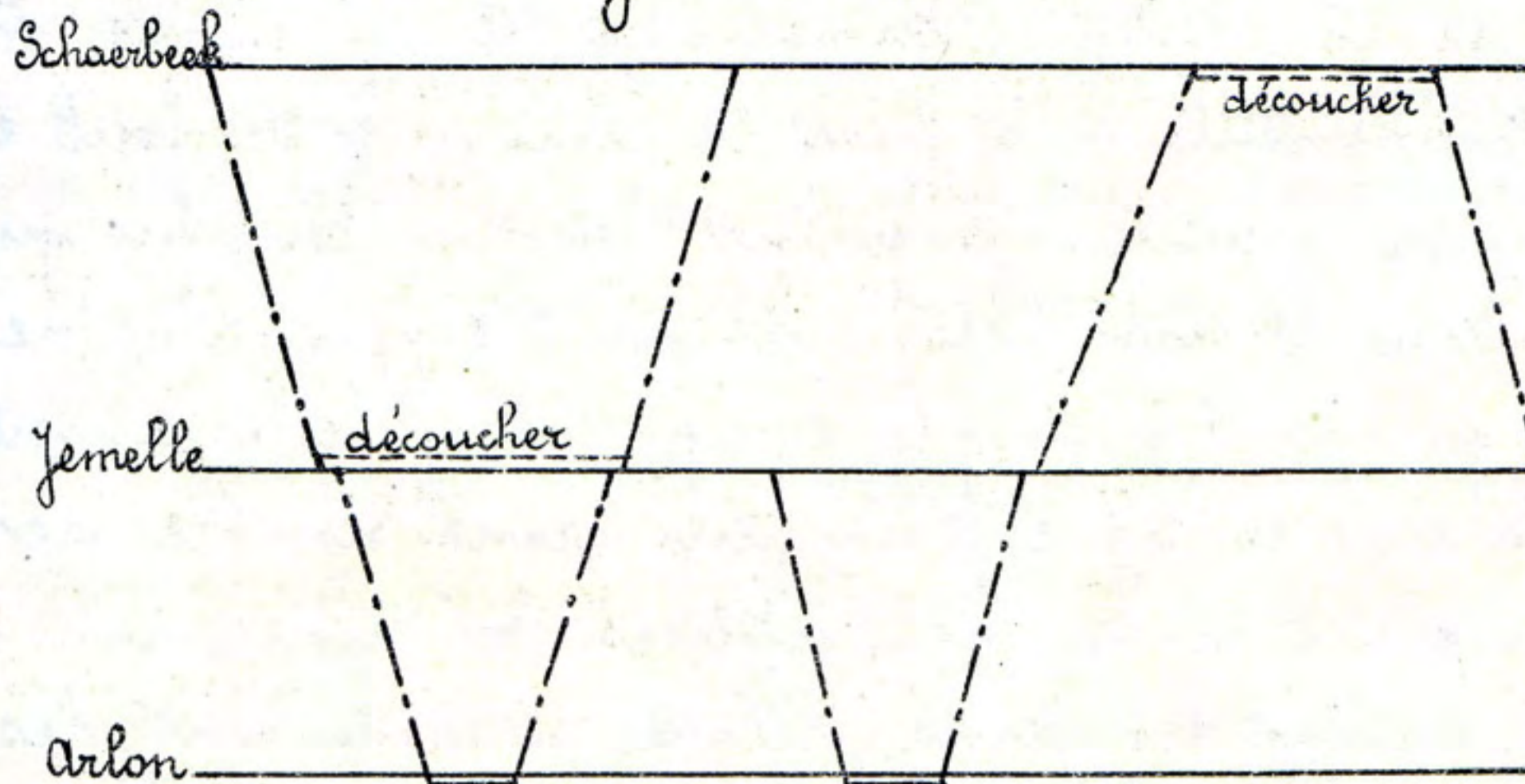
par partie par ces deux remises avec changement de locomotives dans la station intermédiaire C. Cette solution est intéressante lorsque la remorque de bout en bout de a ou de b absorbe une prestation complète et obligerait à décaucher. La remorque avec relais s'impose lorsque le régime des charges est essentiellement différent entre les sections AC et CB, auquel cas il faut utiliser sur ces sections des locomotives de puissances différentes. La remorque de bout en bout obligerait à utiliser les moteurs les plus forts sur une section où leur puissance serait surabondante, c'est là souvent un des graves inconvénients de la remorque sans relais.

Exemple: Les trains de marchandises d'Anvers à Arlon via Schaerbeek sont remorqués en navette d'Anvers à Schaerbeek, l'une des remises Anvers ou Schaerbeek faisant chaque fois un voyage aller et retour dans une prestation; la ligne est à faible inclinaison et l'on peut remorquer un train de 1000 à 1100<sup>T</sup> au moyen d'une machine N (32<sup>s</sup>, G7, etc). De Schaerbeek à Arlon, la ligne est une suite alternative de pentes et rampes à inclinaison voisine de 16<sup>m/m</sup>. La charge de 1000 à 1100<sup>T</sup> exige deux moteurs forts (37-38, 36); il y a donc une raison fondamentale de changer le régime de remorque au-delà de Schaerbeek. On ne peut pas faire la remorque de bout en bout de Schaerbeek à Arlon; on devrait disposer d'installations pour interrompre cette remorque à Gemelle où se trouve d'ailleurs une remise intermédiaire; on applique concurremment les divers modes



ci-après :

1) Remorque de bout en bout de Schaerbeek à Gemelle, et remorque en navettes entre Gemelle et Arlon.



2) Remorque par des éléments de Gemelle en navette de Gemelle à Arlon et retour, avec changement de personnel au passage à Gemelle et découpler à Schaerbeek

Autres exemples : Les trains d'Anvers à Hinkempois par Hasselt doivent être relayés à Hasselt, l'inclinaison des rampes étant beaucoup plus élevée entre Hasselt et Hinkempois qu'entre Hasselt et Anvers. Il en est de même à Souvain pour les trains d'Anvers allant vers le bassin de Charleroi ou de Mons.

Le système du relais intermédiaire donne une perte au stationnement au milieu de la prestation ; ce stationnement varie entre 1 et 2 heures, et peut même être plus élevé si les horaires ne peuvent être adaptés à cette organisation. On reproche également à ce système les stationnements des rames dans la gare de relais, stationnements qui font perdre une voie pendant un temps appréciable. La coïncidence des horaires ne s'effectue pas toujours exactement dans la pratique, à cause des retards, et cet inconvénient s'accroît en période de désarroi, alors même que les stations ont le plus grand besoin de leurs voies. Enfin les allées et venues des machines dans les stations de relais créent des difficultés dont il faut tenir compte.

En réalité, le relais s'impose lorsqu'il y a changement sensible de profil ou que la prestation est terminée ; lorsque le profil se modifie, l'on doit changer de machine de façon à utiliser celle-ci le plus complètement possible. Cette condition doit prédominer, mais il faut bien entendre munir

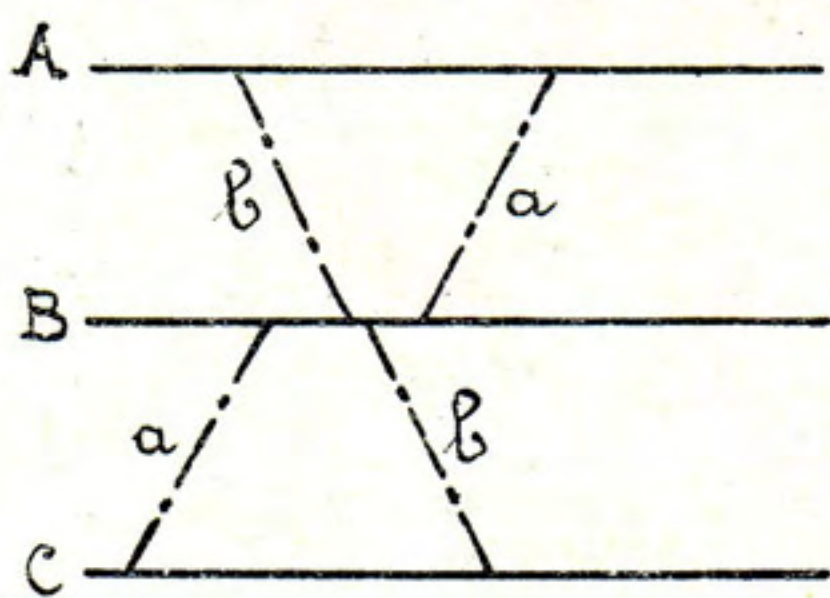
les stations d'installations appropriées.

Si, au contraire, le train ne subit pas de changement important au passage de la station intermédiaire, il y a intérêt à supprimer les stationnements et à faire la remorque de bout en bout aussi loin que la prestation le permet. Notons toutefois que, ainsi que nous allons le voir, cette méthode d'exploitation ne peut s'appliquer qu'avec la simple équipe, et qu'elle nécessite par conséquent la mise en ligne d'un plus grand nombre de moteurs, ceux-ci étant moins bien utilisés. En outre, dans la mauvaise saison, lorsque les grands retards se produisent, les moteurs n'arrivent plus à destination, ce qui aggrave les difficultés bien autrement que dans le système du relais, beaucoup plus élastique à ce point de vue.

Il résulte de cette courte discussion, que dans un réseau tel que le nôtre, la pire des politiques serait de généraliser l'un ou l'autre système; au contraire, il faut adopter une solution terme, et employer, dans chaque cas, la méthode de remorque qui se justifie le mieux, tous les éléments du problème étant soigneusement pesés.

On peut d'ailleurs réduire les inconvénients du stationnement au relais en faisant peser le stationnement sur l'un des deux trains seulement, comme le montre l'exemple ci-contre où le stationnement du train b est réduit à un simple échange de machines, tandis que le stationnement du train a est beaucoup plus important. Il faut d'ailleurs tenir compte de ce que ces stationnements sont souvent nécessaires pour effectuer des opérations d'enlèvements ou de dépôts de wagons, d'attente de correspondances, etc. absolument étrangères aux opérations de relais proprement dites.

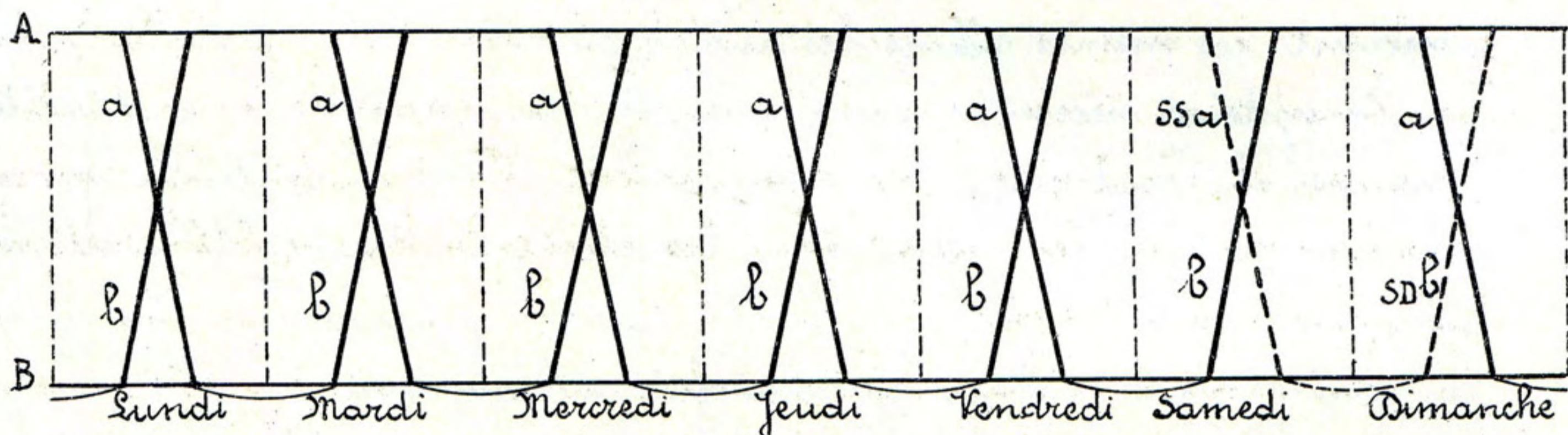
L'exploitation par remorque de bout en bout reste néanmoins la méthode applicable aux trains de marchandises



à long parcours ne nécessitant pas d'opérations en cours de route et sur des lignes où le profil est à peu près uniforme. Il est appliqué même s'il y a des remises intermédiaires, car il permet d'activer la rotation du matériel, de débarrasser rapidement les lignes et de désencombrer les stations intermédiaires. C'est pourquoi ce système doit être combiné judicieusement avec le système du relais.

On peut distinguer deux cas différents de remorques de bout en bout suivant que la remorque des mêmes trains est assurée exclusivement par une des remises d'about, ou que cette remorque est effectuée alternativement par les deux remises extrêmes.

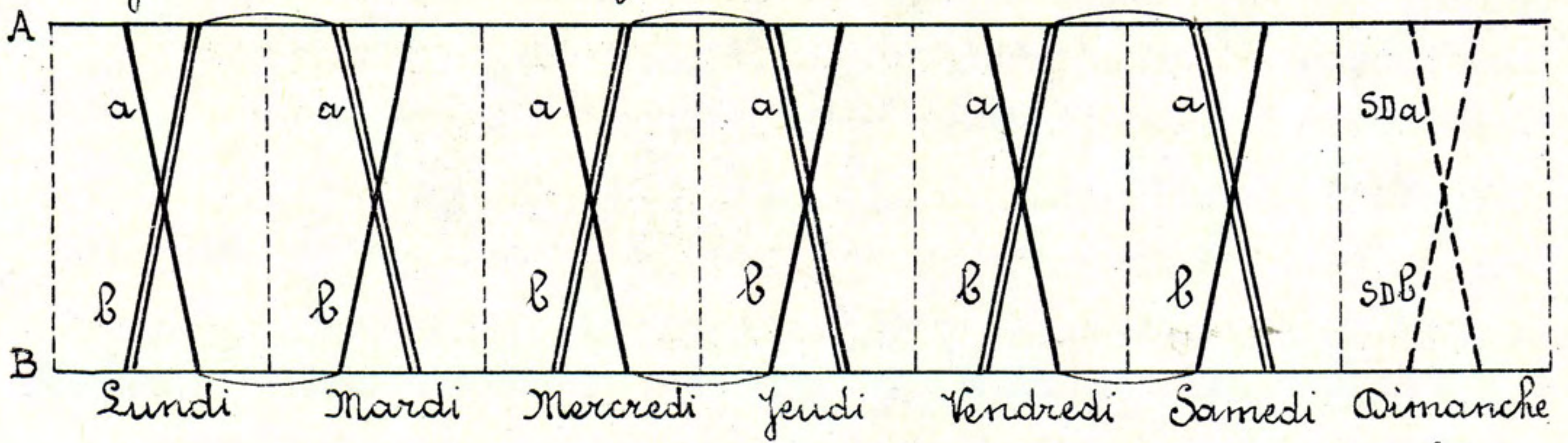
Le schéma ci-dessous représente un exemple d'application du premier cas.



La remise A assure de bout en bout, avec décrocher en B, tous les trains a et b entre A et B. Les trains a et b sont réguliers ou non. Dans la seconde hypothèse, les traits pointillés sont supprimés un jour par semaine de sorte que le train a est par exemple SS et le train b de retour est SD; si les deux trains étaient à la fois SS ou bien SD, on serait obligé de créer des parcours à vide les remplaçant, à moins d'admettre un stationnement de 48 heures en B, ce qui serait de mauvaise exploitation. On peut tout aussi bien rendre le train a SD et b SL; tout dépend des nécessités du service de l'exploitation.

Si l'on veut pouvoir donner la même caractéristique à

deux trains a et b faisant le retour l'un de l'autre, et les rendre par exemple tous deux SD, il faut avoir recours à la remorque alternative par les deux remises d'about. L'exemple ci-dessous montre l'agencement de cette organisation.



Les remises A et B assurent alternativement avec décrocher chacun des trains a et b, qui sont SD, de sorte que la remise A remorque le train a le lundi, le mercredi et le vendredi et le train b en retour les mardi, jeudi et samedi, la remise B assurant ces mêmes trains les autres jours.

Le système nécessite une adaptation particulière des roulements. L'équipe qui suit celle qui a assuré le train a le lundi par exemple, ne devant pas faire a le mardi doit en effet assurer un autre service, soit un service local ou de réserve, ou encore un autre train agencé en remorque alternative.

Si la série comprend une succession de services de l'espèce (remorque avec décrocher), il est difficile d'adopter une autre forme que la simple équipe, chaque moteur étant absent de la remise pendant un temps très long et égal à la somme de deux prestations et d'un décrocher au moins. On profite de la suppression des trains le dimanche, le samedi ou le lundi, soit pour accorder au personnel des repos de suppression aux dits jours, ou des transitions destinées à compenser les longues prestations.

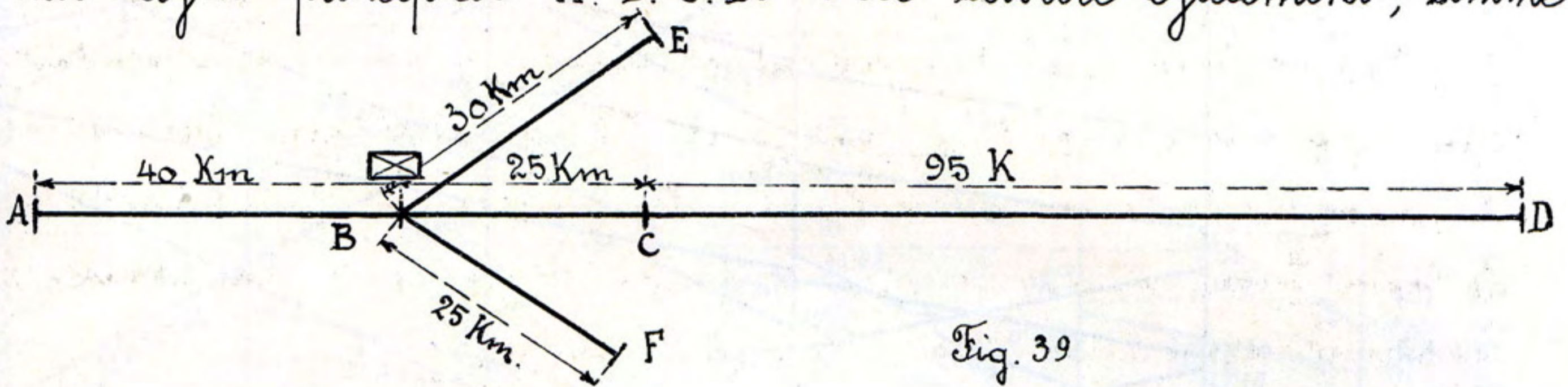
60. Application. Nous allons donner un exemple de formation des prestations pour un service déterminé. Cet exemple nous servira de base pour les études subséquentes.

Pour plus de clarté, nous avons élagué tout ce qui se

rapporte spécialement à la charge des trains de voyageurs et de marchandises, ainsi qu'à la détermination des délais de parcours et des horaires proprement dits. De plus, nous admettons que le choix des types des remorqueurs est fait et peut être considéré comme rationnel; nous donnerons un exemple séparé en ce qui concerne ce dernier point.

Enfin, nous avons simplifié le problème, afin d'éviter de trop longs développements.

Données. Une remise intermédiaire B dessert complètement une ligne principale A. B. C. D. Elle assure également, comme



remise extrême, l'exploitation complète des deux sections BE et BF (fig. 39).

Le service prévu sur chacune des lignes A B C D, B E et B F est indiqué aux tableaux graphiques fig. 40, 41 et 42. Pour faciliter la lecture de ces tableaux, les trains de voyageurs sont figurés en trait plein, tandis que les convois à marchandises sont représentés par un trait.....

Les trains prévus dans ces tableaux graphiques sont classés dans les tableaux ci-dessous par types de remorqueurs; les horaires de ces trains sont reproduits en regard de leurs n° caractéristiques.

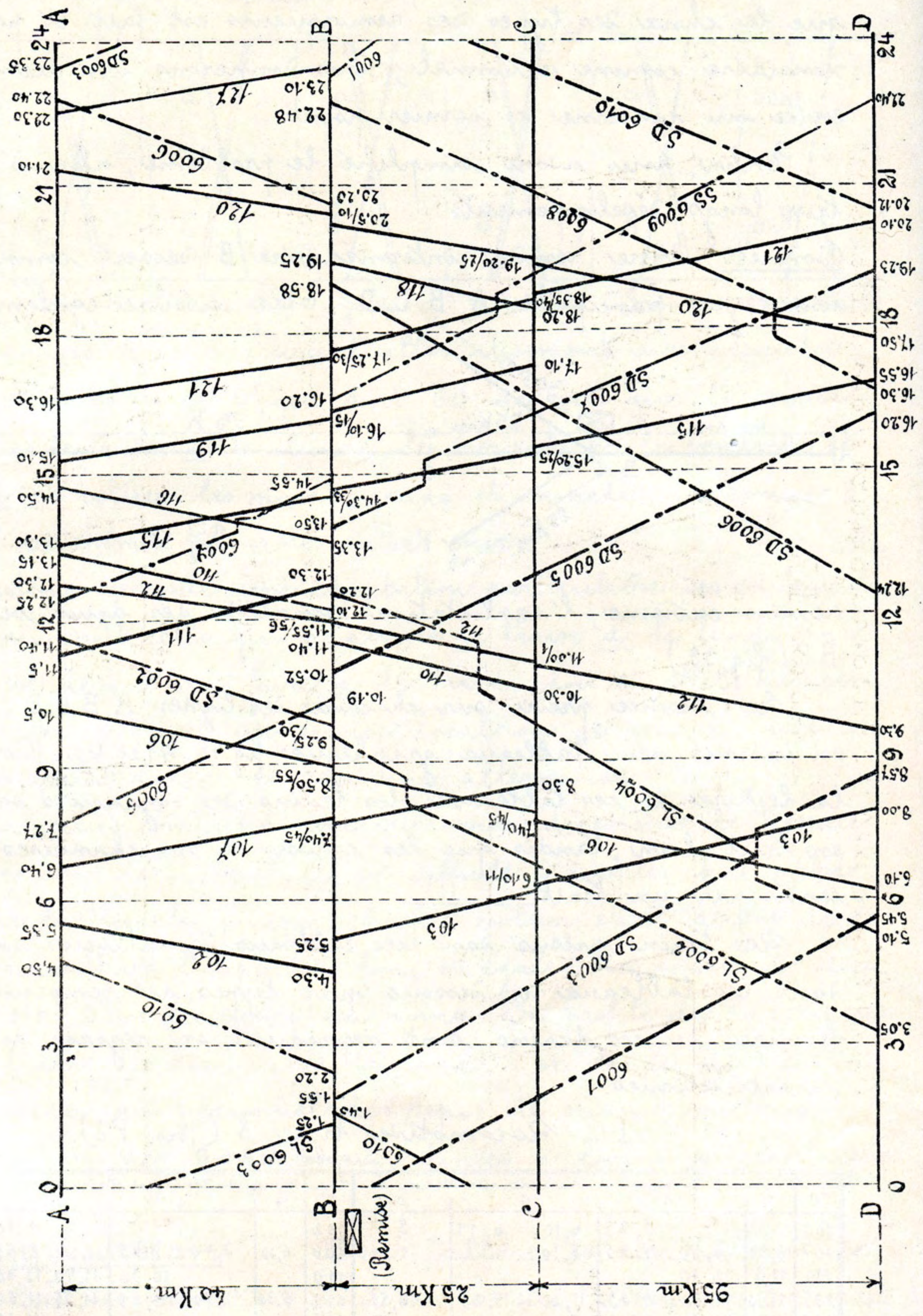
I. - Locomotives type 8 (ou P8).  
Ligne A. B. C. D.

Trains n°	Heures de départ et d'arrivée aux stations de				Trains n°	Heures de départ et d'arrivée aux stations de			
	A	B	C	D		D	C	B	A
103		5, 25	6, 10 - 6, 11	8	102		4, 30	5, 35	
107	6, 40	7, 40 - 7, 45	8, 30		106	6, 10	7, 40 - 7, 45	8, 50 - 8, 55	10, 5
111	11, 5	12, 30			110		10, 30	11, 40 - 12, 10	13, 15
115	13, 30	14, 30 - 14, 33	15, 20 - 15, 25	16, 55	112	9, 30	11, 00 - 11, 01	11, 55 - 11, 56	12, 30
119	15, 10	16, 10 - 16, 15	17, 10		116			13, 35	14, 50
121	16, 50	17, 25 - 17, 30	18, 35 - 18, 40	20, 10	118		18, 20	19, 25	
127	22, 30	23, 10			120	17, 50	19, 20 - 19, 25	20, 5 - 20, 10	21, 10

Fig. 40

Graphique des trains de voyageurs et de marchandises de la ligne A.B.C.D.

(Trains de voyageurs en traits pleins, trains de marchandises en traits mixtes)



Graphique des trains de voyageurs et de marchandises  
de la section BE.

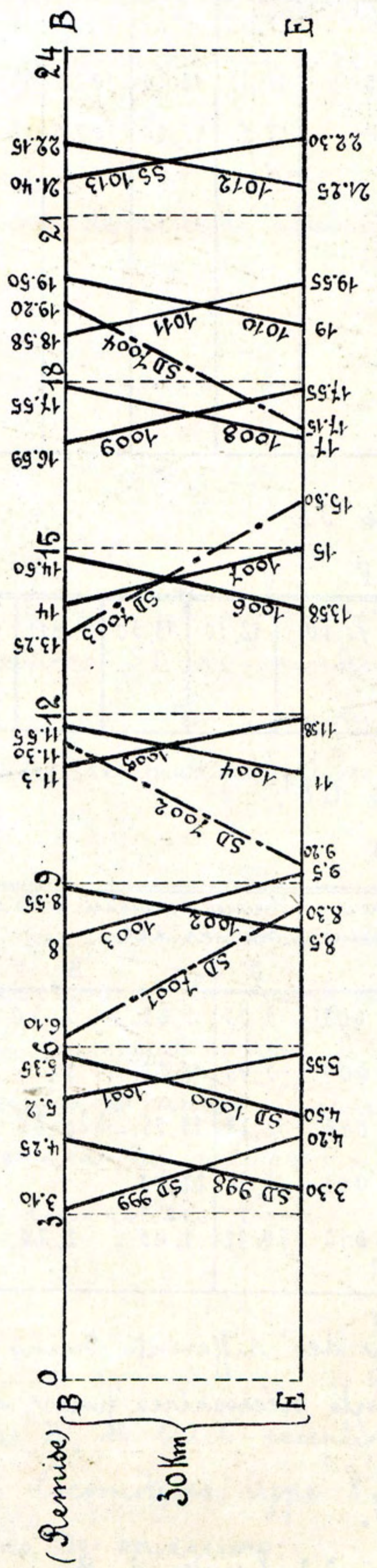


Fig. 41

Graphique des trains de voyageurs et de marchandises  
de la section BF.

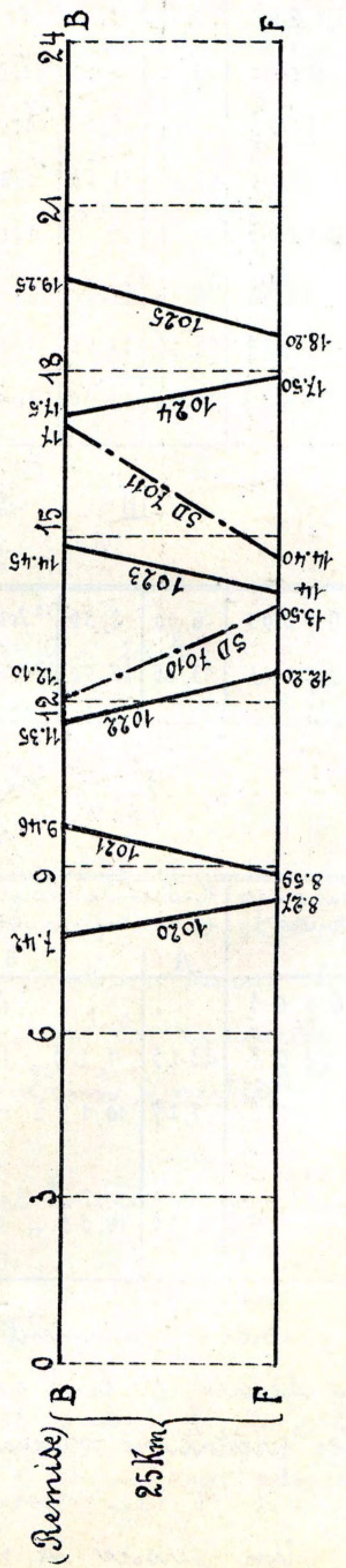


Fig. 42

II. - Locomotives type 15.

Signes BE et BF.

N° des trains	Départ de B	arrivée à E	N° des trains	Départ de E	arrivée à B	N° des trains	Départ de B	arrivée à F	N° des trains	Départ de F	arrivée à B.
SD 999	3,10	4,20	SD 998	3,30	4,25	1020	7,42	8,27	1021	8,59	9,40
1001	5,2	5,55	SD 1000	4,50	5,55	1022	11,15	12,20	1023	14	14,45
1003	8.-	9,5	1002	8,5	8,55	1024	17,5	17,50	1025	18,30	19,15
1005	11,3	11,58	1004	11	11,55						
1007	14.-	15	1006	13,58	14,50						
1009	16,59	17,55	1008	17.00	17,55						
1011	18,58	19,55	1010	19.-	19,50						
SS 1013	21,40	22,30	1012	21,25	22,15						

III. - Locomotives type 32.

Signes BE et BF.

SD 7001	6,10	8,30	SD 7002	9,20	11,30	SD 7010	12,10	13,50	SD 7011	14,40	17.00
SD 7003	13,25	15,50	SD 7004	17,15	19,20						

IV. - Locomotives type G8<sup>1</sup>.

Signe A. B. C. D.

Numéro des trains	Heures de départ et d'arrivée aux stations de			Numéro des trains	Heures de départ et d'arrivée aux stations de			
	A	B	D		D	B	A	
6001		23,10	5,45	SD SL 6002	3,05	9,25.	9,30	11,40
SD 6003	23,25	1,25.-	1,55	SL 6004	5,45	12,20		
SD 6005	7,27	10,19.-	10,52	SD 6006	12,24	18,58.-	20,20	22,40
SD 6007		13,50	19,23	6008	16,30	22,48		
SS SD 6009	12,25	14,55.-	16,26	SD 6010	20.12	1,45.-	2,20	4,50

Indépendamment de la traction des différents trains spécifiés ci-dessus, il faut prévoir les éléments nécessaires pour assurer les prestations spéciales ci-après :

I. - Locomotives type 8.

Un service de planton de 4 à 22 heures à B.



II. - Locomotives type 15.

Des services de manoeuvres de gare à E de 6 à 8, de 9,15 à 11 et de 15 à 17 h.

" " " " F de 12,30 à 14 h et de 17,50 à 18,30 h.

III. - Locomotives type 32.

Des services de manoeuvres de gare SD à E de 8,30 à 9,20 et de 15,50 à 17,15 h.

" " " " F de 13,50 à 14,40 h.

IV. - Locomotives type G 8<sup>1</sup>.

Des services de réserves allumées de 8 à 16 h. (SD)

9 à 17 h.

12 à 20 h. (SD)

15 à 23 h. (SD)

18 à 2 h. (SD)

22 à 6 h.

23 à 7 h. (S.D)

V. - Locomotives type 23.

Cinq services SD de manoeuvres de gare de 0 à 24 h.

VI. - Locomotives type 51.

Un service de manoeuvres de gare SD de 0 à 24 h.

Un " " " " SD de 6 à 22 h.

Un " " " " régulier de 6 à 14 h.

En ce qui concerne les délais nécessaires, en B et D, pour la préparation et la mise au train des locomotives avant le départ du premier train d'une part, et pour le ravitaillement et le remisage après l'arrivée du dernier train d'autre part, il conviendra de prévoir :

pour les locomotives type	8 ou P 8,	45'	avant le départ et après l'arrivée,
"	"	15,	40' " " "
"	"	32,	45' " " "
"	"	G 8 <sup>1</sup> ,	45' " " "

En D, il faut exceptionnellement 1<sup>h</sup>15 avant le départ pour les locomotives type 8 qui assurent le chauffage préalable des trains de voyageurs.



éventuellement les convois au départ du point d'attache B. Tenant compte des battements qui se présentent aux stations de coïncidence, cette étude permet d'arriver aux conclusions suivantes:

- 1<sup>ère</sup> prestation - locomotive : trains 102-107-110-119-118 (de 4<sup>h</sup>30 à 19<sup>h</sup>25).
- 2<sup>e</sup> " " : trains 103-112-115-120-127 (de 5<sup>h</sup>10 à 23<sup>h</sup>30).
- 3<sup>e</sup> " " : trains 116-121 (décaucher) (de 13<sup>h</sup>35 à 20<sup>h</sup>10).
- 4<sup>e</sup> " " : trains 106 (après décaucher) 111 (de 6<sup>h</sup>10 à 12<sup>h</sup>30).

Pour plus de clarté, dans chacune de ces prestations les trains sont figurés au graphique par des traits de forme bien distincte.

La durée de la première de ces prestations, comptée entre l'heure de départ du 1<sup>er</sup> train et celle du retour à la station B du dernier train, atteint 14<sup>h</sup>55. On peut en conclure, a priori, que la prestation de chacun des deux personnels desservant la machine s'élèverait à 7<sup>h</sup>30 en moyenne, sans compter les délais pour préparation et remisage. Or, comme le 2<sup>e</sup> personnel relaierait le premier au passage d'un train à B, il en résulte qu'il suffira d'ajouter 45' pour préparation du moteur à la prestation de celui-ci et 45' pour remisage de la machine à celle de son coéquipier. La prestation moyenne de chaque équipe atteindrait donc environ 8<sup>h</sup>15, c'est-à-dire qu'elle ne dépasserait pas le maximum de 10 heures.

La décomposition de la prestation-locomotive en prestations du personnel nous amène dans le cas envisagé à fixer le relais en B, au passage du train 110, d'où la formation des services suivants:

1 a) 102 (B-A) - 107 (A-C) - 110 (C-B) : de 4.30 à 11.40 h ; en y comprenant 45' pour préparation avant le départ et 20' comme partie du stationnement du 110 en B, la prestation s'étend de 3<sup>h</sup>45 à 12.00 h et atteint donc 8<sup>h</sup>15.

1 b) 110 (B-A) - 119 (A-C) - 118 (C-B) : de 12<sup>h</sup>10 à 19<sup>h</sup>25.

Comme la 2<sup>e</sup> équipe relai la 1<sup>e</sup> à 12<sup>h</sup>00 et qu'il

-222-

fait 45' comme temps après l'arrivée, la prestation totale doit être fixée de 12 à 20<sup>h</sup>10 et vaut 8<sup>h</sup>10.

En appliquant la même méthode à la seconde prestation - locomotise, on est amené à fixer l'échange de personnel en B, au passage du 115 à 14<sup>h</sup>30. aucune autre combinaison n'est possible si l'on veut respecter le maximum de 10 heures de service: en effet, en relayant à B au passage du 112 à 11<sup>h</sup>55, la prestation de la première équipe serait de 6 h. environ, tandis que celle de la 2<sup>e</sup> dépasserait 11 heures.

Nous établissons ainsi les deux nouvelles prestations suivantes:

2 a) 103 (B-D) - 112 (D-A) - 115 (A-B) de 4.40 à 14.33 h. ou 9<sup>h</sup>53

2 b) 115 (B-D) - 120 (D-A) - 127 (A-B) de 14.30 à 0.15 h. ou 9<sup>h</sup>45  
en y comprenant les délais avant et après.

La 3<sup>e</sup> prestation - locomotise, ainsi que la 4<sup>e</sup> nécessitent chacune une prestation normale de personnel en y ajoutant, bien entendu, les délais réglementaires pour préparation et remisage.

Ces prestations s'établissent comme suit:

3 a) 116 (B-A) - 121 (A-D) de 12<sup>h</sup>40 à 20.55 h. ou 7<sup>h</sup>55.

4 a) 106 (D-A) - 111 (A-B) de 4<sup>h</sup>55 à 13.00 h. ou 8<sup>h</sup>05.

Elles devront être consécutives dans le roulement qui sera établi parce que les éléments qui les desservent découchent en D.

Enfin, comme les locomotives type 8 doivent assurer un service de planton de 4 à 22 heures, il nous reste à fixer les prestations y afférentes, qui peuvent être fixées comme suit:

5 a) 4 à 12 = 8 heures ou 4 à 13 = 9 heures ou 4 à 14<sup>h</sup> = 10 h.

5 b) 12 à 22 = 10 heures ou 13 à 22 = 9 heures ou 14 à 22 = 8 h.

En résumé, les prestations du personnel suivantes sont à prévoir pour la desserte des trains et plantons par les locomotives type 8.

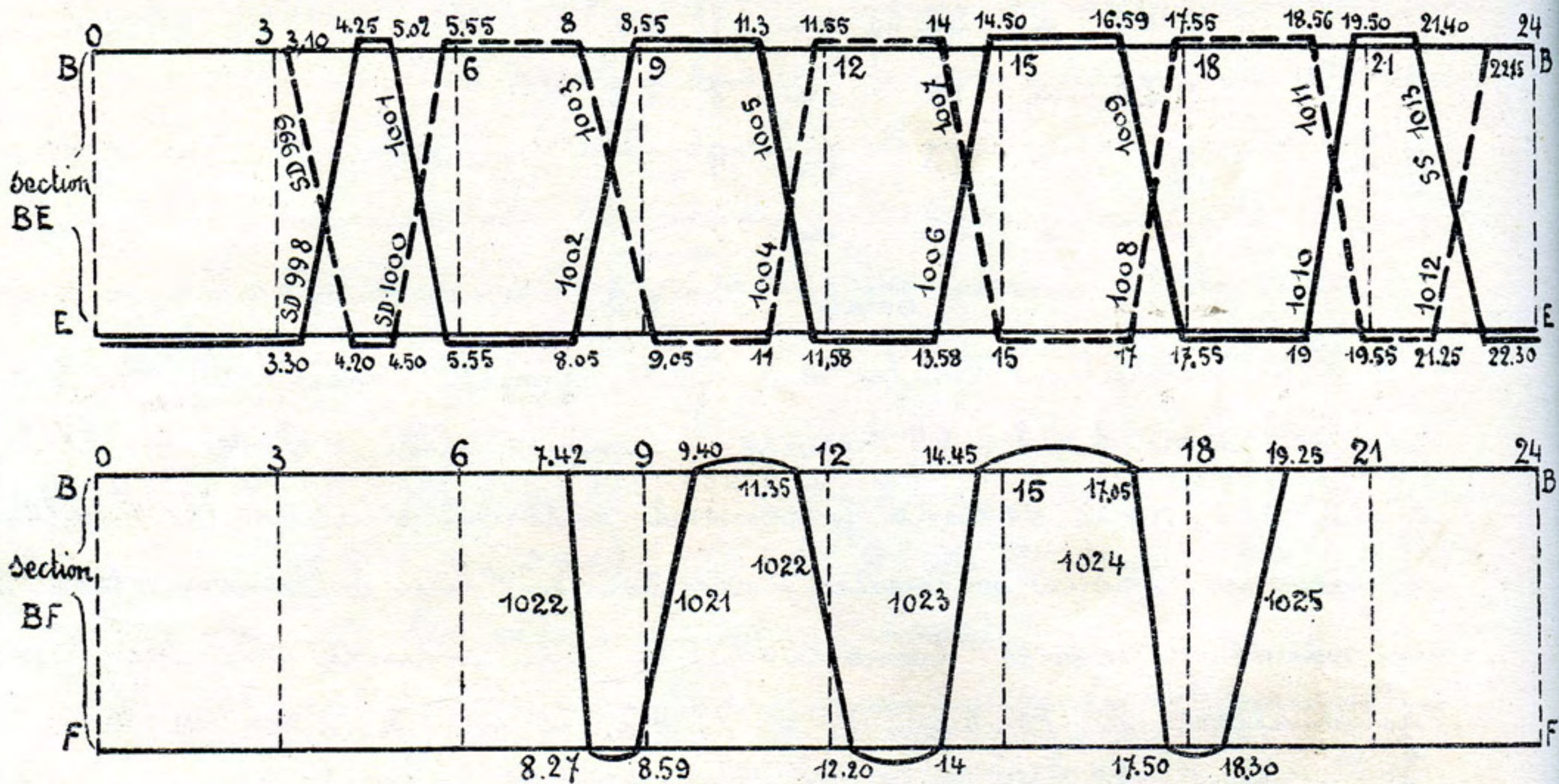
					-223-
1)	3,45	à	12	ou	8 <sup>h</sup> 15
2)	12	à	20,10	ou	8 <sup>h</sup> 10
3)	4,40	à	14,33	ou	9 <sup>h</sup> 53
4)	14,30	à	0,15	ou	9 <sup>h</sup> 45
5)	12,40	à	20,55	ou	7 <sup>h</sup> 55
6)	4,55	à	13	ou	8 <sup>h</sup> 05
7)	4	à	13	ou	9 <sup>h</sup>
8)	13	à	22	ou	9 <sup>h</sup>
					70 <sup>h</sup> 03

La prestation totale de huit services considérés ne devrait pas dépasser  $8 \times 8 = 64$  heures. Comme elle s'élève en réalité à 70<sup>h</sup> 03, nous devons forcément intercaler dans le roulement ou bien un service de courte durée donnant lieu à compensation ou un neuvième service "transition", ce qui réduira la moyenne journalière à  $70.03 : 9 = 7<sup>h</sup> 47$ , c'est-à-dire à un taux normal.

De plus, comme tous les services prévus sont réguliers, la série à agencer devra comprendre deux services "repos", le personnel devant disposer d'un congé de l'espèce un jour sur 6. Cela nous conduit à un minimum de 11 services auxquels il faudra ajouter un 12<sup>e</sup>, à rechercher, pour former un roulement de six locomotives en double équipe.

II. Services par locomotives type 15. Les considérations formulées pour les locomotives type 8 s'appliquent aux machines type 15, qui remorquent également des trains de voyageurs. Nous suivrons donc la même méthode pour la formation des prestations assurées par ces derniers moteurs.

Tracés les graphiques des trains de voyageurs circulant sur les sections BE et BF à desservir par des locomotives type 15 et indiquons à ces graphiques les trains concordants que nous réunissons dans une même prestation-locomotive :

Remise B.Série B.      Locomotivestype 15.      DE.

Nous avons donc réuni les trains qui nous occupent dans les trois prestations - locomotives suivantes :

- 1°) SD 999 - SD 1000 - 1003 - 1004 - 1007 - 1008 - 1011 - 1012 (de 3<sup>h</sup>10 à 22<sup>h</sup>15)
- 2°) 1001 - 1002 - 1005 - 1006 - 1009 - 1010 - SS 1013 - SD 998 (de 5<sup>h</sup>2 à 4<sup>h</sup>25)
- 3°) 1020 - 1021 - 1022 - 1023 - 1024 - 1025 (de 7<sup>h</sup>42 à 19<sup>h</sup>25)

L'amplitude de ces services - machines est telle que le premier nécessitera au moins l'emploi de deux personnels, le 2<sup>e</sup>, l'utilisation de trois personnels et le 3<sup>e</sup>, de deux personnels. En outre, le service 2 s'étendant sur une période de 24 h environ, il comprend forcément un service de nuit. Dès lors, il faut envisager la possibilité de trouver une 2<sup>e</sup> prestation de l'espèce dans un autre service afin de l'utiliser, le cas échéant, pour l'agencement rationnel de la série.

Ces considérations font apparaître les combinaisons de prestations - personnels suivantes :

Prestation - locomotive n°1.

1<sup>re</sup> hypothèse. 1a) 999-1000-1003-1004 (de 3.10 à 11<sup>h</sup>55). En y ajoutant 40' pour préparation et 40' pour remisage, la prestation totale atteint 10<sup>h</sup>05, ce qui dépasse le maximum autorisé. Il faudra donc avoir recours éventuellement à un relais pour réduire l'amplitude à 10 heures au plus.

1b) 1007-1008-1011-1012 (de 14 à 22<sup>h</sup>15). Les délais pour préparation et remisage (2 x 40') portent la prestation à 9<sup>h</sup>35.

2<sup>e</sup> hypothèse (service de nuit).

1a) 1003-1004-1007-1008 (de 8 à 17.55 ou 9 heures 55). La prestation atteignant 10 h. environ, le personnel devra être relayé avant le départ et après l'arrivée.

1b) 1011-1012 - libre deux heures - 999-1000 (de 18<sup>h</sup>58 à 5<sup>h</sup>55 soit 10.57 - 2 = 8<sup>h</sup>57). En y ajoutant les délais supplémentaires normaux pour préparation et remisage, soit 80', la prestation totale dépasserait également 10 h. - Force sera de recourir soit au relais, soit à un autre expédient, à rechercher à l'occasion de l'agencement des services.

Prestation - locomotive n° 2. Sa seule subdivision logique de ce service en prestations du personnel se présente comme suit :

2a) 1001-1002 (de 5.02 à 8<sup>h</sup>55, soit avec délais supplémentaires de 40' chacun, de 4.22 à 9<sup>h</sup>35, ou 5<sup>h</sup>13 de prestation).

2b) 1005-1006-1009-1010 (de 11<sup>h</sup>03 à 19<sup>h</sup>50 ou, avec les délais supplémentaires, de 10<sup>h</sup>23 à 20<sup>h</sup>30, soit 10<sup>h</sup>7 à ramener par relais ou autre expédient à 10 h).

2c) 1013 - libre deux heures - 998 (de 21.40 à 4.25 ou, avec les délais supplémentaires, de 21 à 5.5, soit 8<sup>h</sup>5, dont 2 heures à déduire, ou 6<sup>h</sup>05 de prestation).

Prestation - locomotive n° 3. Deux combinaisons se présentent :

la première groupant, d'une part, les trains 1020-1021-1022-1023 (7.42 à 14.45 h) et d'autre part, 1024-1025 (17.5 à 19<sup>h</sup>25); la seconde, réalisant une prestation comprenant les 1020-1021 (7.42 à 9.40 h) et une deuxième avec les 1022-

1023. 1024. 1025 (11.35 à 19<sup>h</sup>.25)<sup>226</sup>.

En ajoutant les délais réglementaires supplémentaires, nous obtenons les prestations suivantes :

1<sup>e</sup> hypothèse : 3 a) 1020. 1021. 1022. 1023 (de 7<sup>h</sup>02 à 15<sup>h</sup>25 = 8<sup>h</sup>23).

3 b) 1024. 1025 (de 16<sup>h</sup>25 à 20<sup>h</sup>5 = 3<sup>h</sup>40).

2<sup>e</sup> hypothèse : 3 a) 1020. 1021 (de 7<sup>h</sup>02 à 10<sup>h</sup>20 = 3<sup>h</sup>18).

3 b) 1022. 1023. 1024. 1025 (de 10<sup>h</sup>55 à 20<sup>h</sup>5 = 9<sup>h</sup>10).

Pour nous résumer, les services personnels ci-après sont à considérer. Ils comprennent les manœuvres de gare prescrits en E et F, où elles sont effectuées par les machines en stationnement.

1<sup>e</sup> hypothèse.

1<sup>o</sup>) de 2<sup>h</sup>30 à 12<sup>h</sup>30 = 10 heures.

2<sup>o</sup>) de 13<sup>h</sup>20 à 22<sup>h</sup>55 = 9.35 h.

3<sup>o</sup>) de 4<sup>h</sup>22 à 9<sup>h</sup>35 = 5.13 h.

4<sup>o</sup>) de 10<sup>h</sup>23 à 20<sup>h</sup>23 = 10 h.

5<sup>o</sup>) de 21<sup>h</sup> à 5.5 (libre 2 h) = 6.5 h.

6<sup>o</sup>) de 7<sup>h</sup>02 à 15<sup>h</sup>25 = 8.23 h.

7<sup>o</sup>) de 16<sup>h</sup>25 à 20<sup>h</sup>5 = 3.40 h

Total 52.56 h

2<sup>e</sup> hypothèse.

1<sup>o</sup>) de 8<sup>h</sup> à 17<sup>h</sup>55 = 9.55 h.

2<sup>o</sup>) de 18<sup>h</sup>18 à 6<sup>h</sup>18 (libre 2 h) = 10 h.

3<sup>o</sup>) comme ci-contre = 5.13 h.

4<sup>o</sup>) " = 10 h.

5<sup>o</sup>) " = 6.5 h.

6<sup>o</sup>) de 7<sup>h</sup>02 à 10<sup>h</sup>20 = 3.18 h.

7<sup>o</sup>) de 10<sup>h</sup>55 à 20<sup>h</sup>5 = 9.40 h

Total 54.11 h

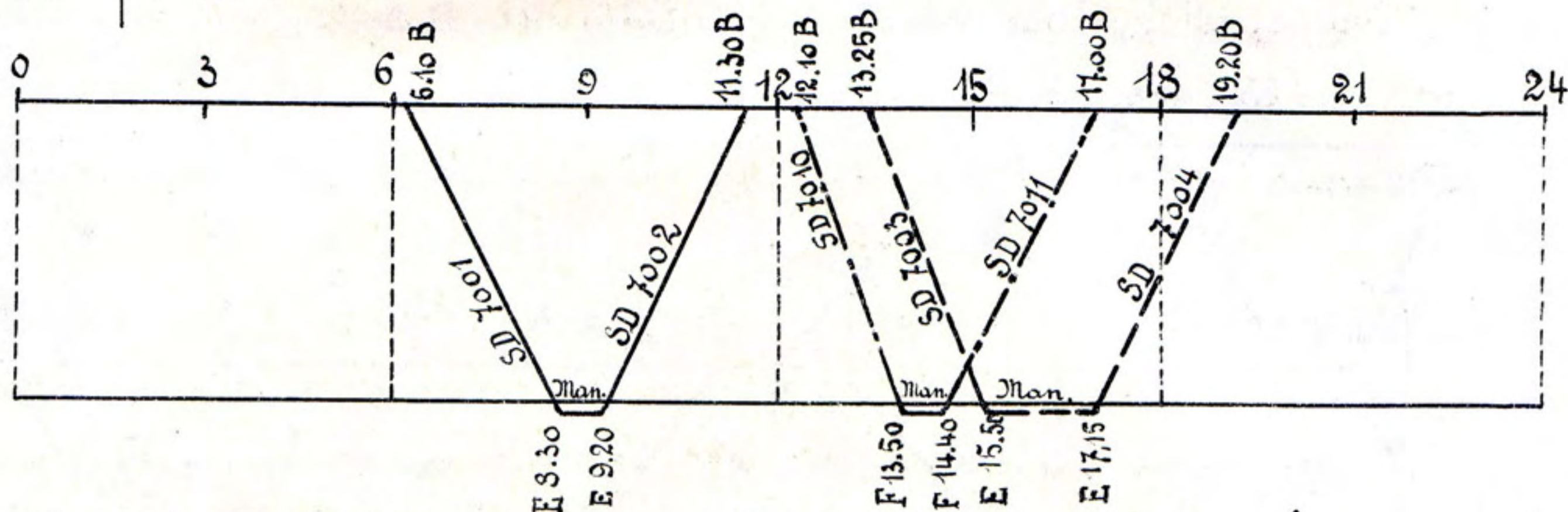
La prestation totale autorisée des 7 personnels étant de  $7 \times 8 = 56$  h., elle est supérieure aux totaux ci-dessus. Pour former une série, il serait nécessaire d'ajouter aux 7 prestations ci-dessus, au moins 1 service repos, ce qui permettra de former une série de roulement de 4 locomotives desservies en double équipe.

III. Services par locomotives type 32. Ils se rapportent exclusivement à la desserte de convois sur les sections BE et BF, avec des manœuvres de gare pendant les stationnements à E et F. Il est prévu 45' pour la préparation avant le départ et 45' pour remisage après l'arrivée.

Le tracé du graphique ci-dessous montre immédiatement la composition des services, tant des locomotives que



du personnel.



- 1<sup>er</sup> service : SD 7001, manoeuvres à E - SD 7002 ( 6.10 à 11.30 h. ; avec délais : 5.25 à 12.15 h, soit 6<sup>h</sup> 50 ).
- 2<sup>e</sup> " : SD 7003, manoeuvres à E - SD 7004 ( 13.25 à 19.20 h. ; avec délais : 12.46 à 20,5 h, soit 7<sup>h</sup> 25 ).
- 3<sup>e</sup> " : SD 7010, manoeuvres à F - SD 7011 ( 12.10 à 17 h. ; avec délais : 11.25 à 17.40 h, soit 6<sup>h</sup> 15 ).

Total des 3 prestations : 20.30 h. soit une moyenne de 6<sup>h</sup> 50, ce qui est insuffisant : à l'occasion de l'agencement des services, il conviendra d'examiner l'adjonction de certaines prestations supplémentaires permettant de retirer du personnel un travail complet de 8 heures environ.

Tous ces services étant SD, les 3 personnels y affectés pourront reposer le dimanche. Trois équipes suffiront donc.

**IV. Services des locomotives type G 8<sup>1</sup>.** Deux catégories de prestations que nous examinerons séparément sont prévues pour ce type de moteur : a) la remorque de trains de marchandises ; b) les réserves allumées.

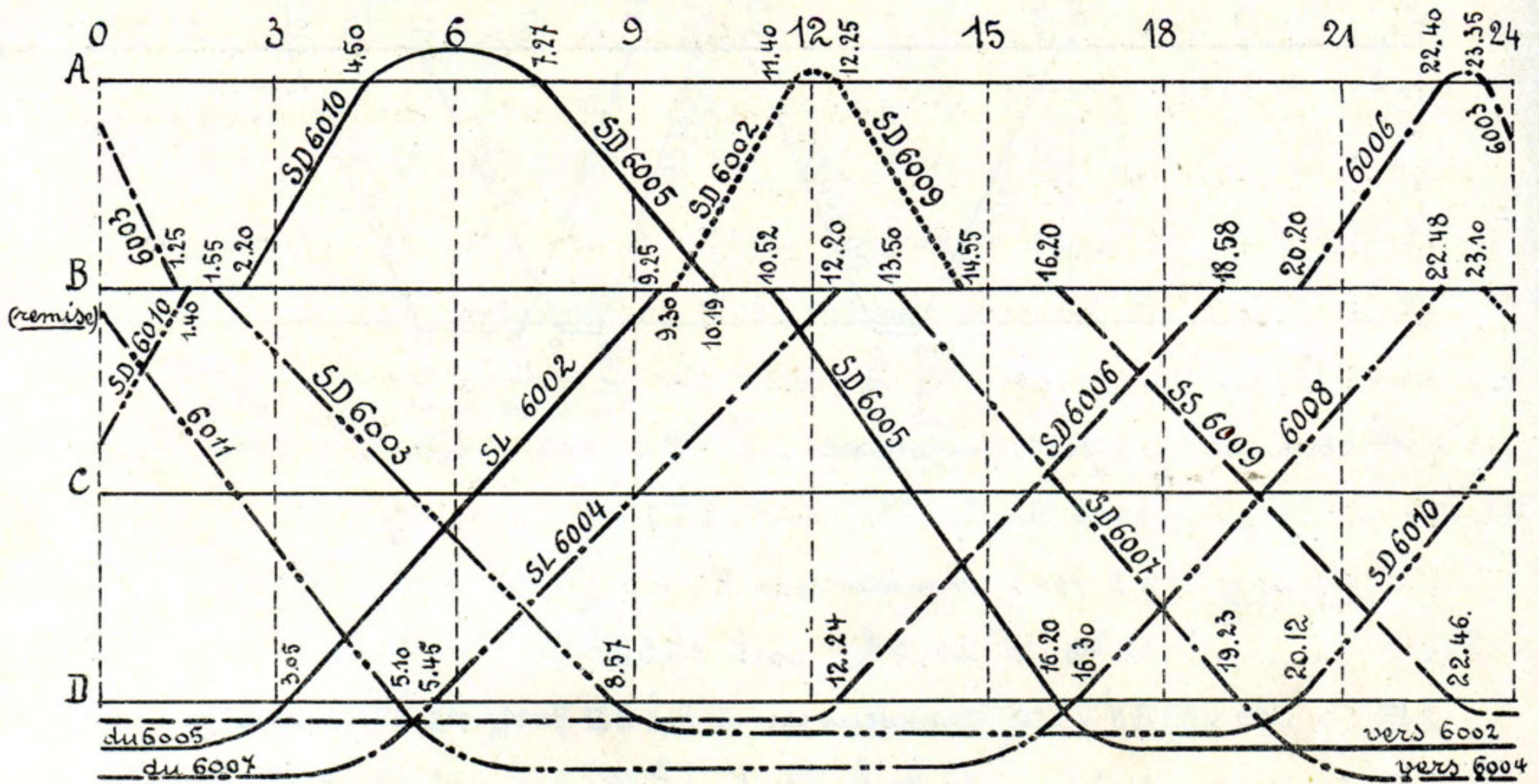
Tracçons le graphique des trains de marchandises à tractionner par les machines type G 8<sup>1</sup> (voir page 228).

L'étude de ce tableau nous révèle les particularités suivantes :

Sur la section B - A, il est possible de grouper les trains par couples ( un aller et un retour ) dans les limites d'une prestation de personnel ( 10 heures maximum ), en tenant compte de ce que les délais pour préparation et remisage

Série J. Locomotives G 8<sup>1</sup>

S. E.



sont fixés chacun à 45 minutes.

Sur la section B-D, par contre, sur laquelle tous les trains circulent de bout en bout, la durée de remorque proprement dite (6 heures environ) est telle qu'en y ajoutant les délais supplémentaires ( $2 \times 45' = 1^h 30$ ), la prestation totale du personnel s'élève pour chaque train, tant à l'aller qu'au retour à  $7^h 30$  environ, c'est-à-dire qu'elle atteint, à peu de chose près, la durée normale de la journée de travail. Encore faut-il admettre que les convois observent strictement leur horaire, ce qui n'est pas toujours le cas pour cette catégorie de trains, qui, en mauvaise saison, sont, pour des causes diverses, sujets à des déshouragements parfois importants. On ne peut donc envisager la possibilité d'effectuer des voyages aller et retour en une prestation du personnel, et, dès lors, on doit forcément avoir recours aux services à décaucher en D.

Les considérations nous amènent à établir comme suit les prestations du personnel; celles-ci se confondront

avec les prestations - locomotives, les moteurs étant, pour les raisons indiquées précédemment, desservis normalement en simple équipe (trains à long parcours avec décaucher au point extrême). Il est entendu que les prestations comprennent les délais supplémentaires de 45' avant et après la remorque.

1°) SD 6010 - SD 6005	, 1.35 à 11.4	, soit 9 <sup>h</sup> 29 de service.
2°) SD 6002 - SD 6009	, 8.45 à 15.40	„ 6 <sup>h</sup> 55 „
3°) SD 6006 - SD 6003	, 19.35 à 2.10	„ 6 <sup>h</sup> 35 „
4°) 6001	22.25 à 6.30	„ 8 <sup>h</sup> 05 „
5°) SD 6003	1.10 à 9.42	„ 8 <sup>h</sup> 32 „
6°) SD 6005	10.7 à 17.5	„ 6 <sup>h</sup> 58 „
7°) SD 6007	13.5 à 20.8	„ 7 <sup>h</sup> 3 „
8°) SS 6009	15.41 à 23.25	„ 7 <sup>h</sup> 44 „
9°) SL 6002	2.20 à 10.10	„ 7 <sup>h</sup> 50 „
10°) SL 6004	5.00 à 13.5	„ 8 <sup>h</sup> 5 „
11°) SD 6006	11.39 à 19.43	„ 8 <sup>h</sup> 4 „
12°) 6008	15.45 à 23.33	„ 7 <sup>h</sup> 52 „
13°) SD 6010	19.27 à 2.30	„ 7 <sup>h</sup> 03 „

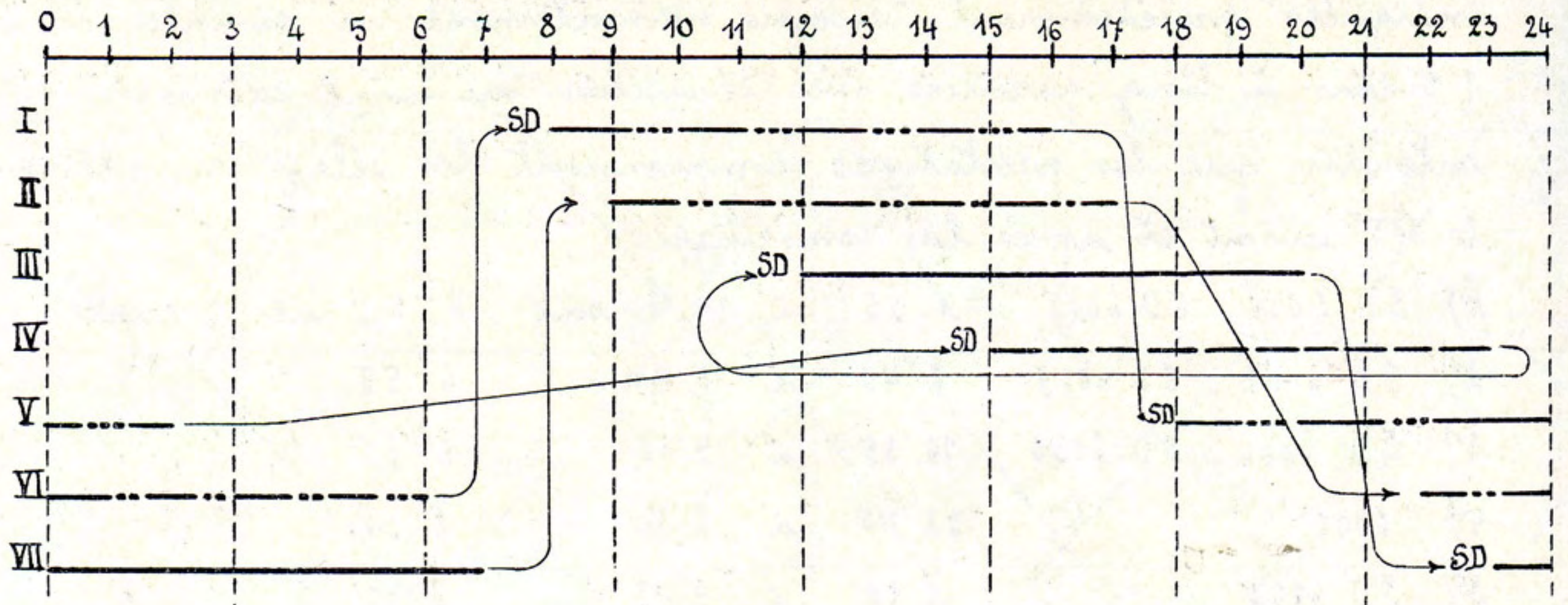
Prestation totale 100<sup>h</sup> 15

Prestation totale exigible 8 x 13 = 104<sup>h</sup> 00

A priori, 13 personnels suffiront pour assurer les services de route. Comme 11 sur 13 de ces derniers sont SS, SD ou SL, la plupart des repos pourront être accordés à la faveur de la suppression des trains. Il suffira, à première vue, de prévoir un service "repos", d'où l'on peut conclure que le service total exigera l'emploi de 14 personnels et ipso facto de 14 locomotives type G 8<sup>1</sup> en service.

Les locomotives type G 8<sup>1</sup> doivent être affectées également aux huit services de "réserve allumée", figurés au graphique ci-dessous (page 230).

Les 7 prestations sont toutes égales à huit heures, et 5 d'entre elles étant SD, il suffira de prévoir un 8<sup>e</sup> service "repos", pour former une série composée exclusivement de



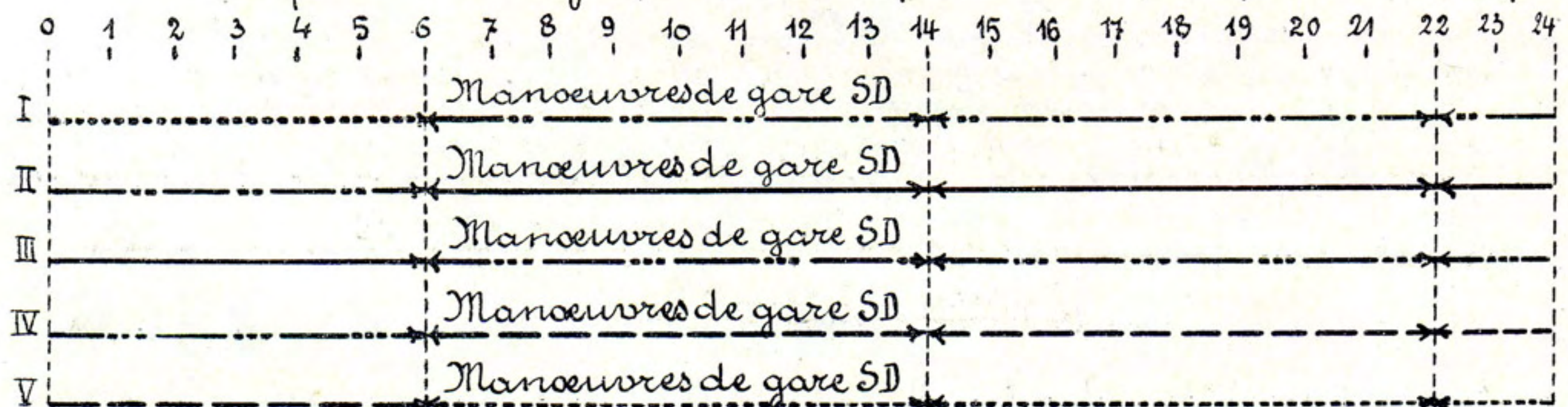
services de réserve.

Il restera à déterminer si, selon les nécessités du service, ces prestations peuvent être assurées par des machines desservies en double équipe, ou sinon, si la simple équipe, plus souple, doit être envisagée. Dans le premier cas, 4 locomotives type G 8<sup>1</sup> et 8 personnels suffiront. Dans le 2<sup>e</sup>, il faudra théoriquement 8 machines et 8 personnels.

V Services par locomotives type 23. Le programme des charges de la remise B prévoit la fourniture de cinq services SD de manoeuvres de gare de 0 à 24 heures.

En l'occurrence, chacune des cinq locomotives type 23 en service est desservie successivement par trois équipes travaillant chacune huit heures et se relayant entre elles, d'après la formule en usage sur le réseau belge, respectivement à 6, 14 et 22 heures.

La représentation graphique des prestations est reproduite ci-après.

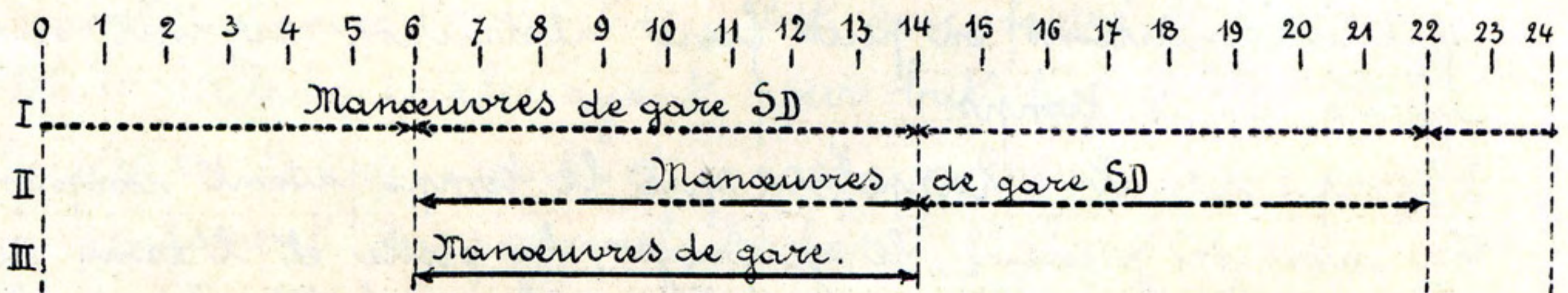


Ces prestations étant SD, c'est-à-dire supprimées depuis le dimanche matin 6 heures jusqu'au lundi matin 6 heures, les 15 équipes peuvent reposer simultanément et jouissent ainsi du repos hebdomadaire. Aucune équipe supplémentaire ne doit donc être prévue pour assurer les repos.

VI. Services des locomotives type 51. Il nous reste à examiner les trois services de manœuvres de gare à effectuer par trois machines type 51, dont le premier SD comporte 24 heures de manœuvres, assurées, comme pour les locomotives type 23, par 3 équipes se relayant successivement après 8 heures de travail à 6, 14 et 22 heures; le second, SD également, s'étendant de 6 à 22 heures et nécessitant, par conséquent, deux équipes travaillant respectivement de 6 à 14 et de 14 à 22 h., soit deux prestations de huit heures; enfin, le troisième, régulier, absorbant l'emploi d'une équipe de 6 à 14 heures.

Au total,  $3 + 2 + 1 = 6$  équipes sont nécessaires. Et la faveur de la suppression du travail le dimanche, cinq d'entre elles jouissent du repos hebdomadaire, la sixième devant être remplacée par un personnel de réserve qui, selon toute vraisemblance, pourra être fourni par les desservants d'autres locomotives dont le travail est suspendu le dimanche. Cette sixième équipe profitera ainsi également du repos hebdomadaire, tout en n'obligeant pas la remise à avoir recours à un personnel supplémentaire.

ci-dessous la représentation graphique des prestations fournies par les locomotives type 51.



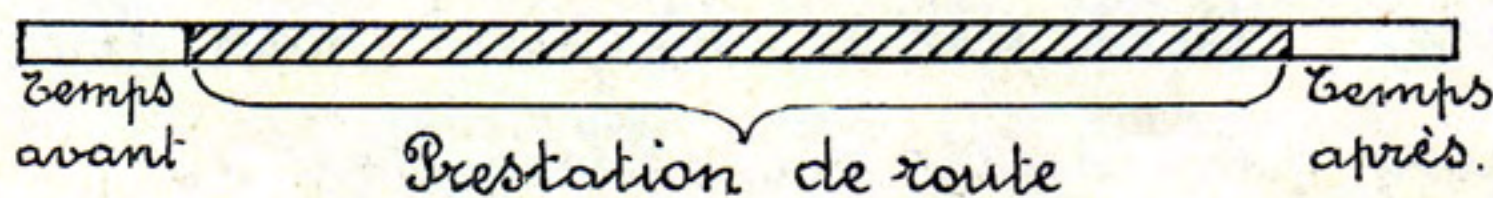
Récapitulation. Si nous récapitulons les nombres de personnels théoriquement nécessaires par application de la journée de huit heures et du repos hebdomadaire, pour les divers services de locomotives envisagés, nous arrivons à :

12	personnels	pour le service des machines	type 8	
8	"	"	"	15
3	"	"	"	32
13	"	"	"	68' (route).
8	"	"	"	68' (réserves allumées).
15	"	"	"	23
6	"	"	"	51
— soit au total				

65 personnels.

Nous verrons plus loin si l'agencement des prestations locomotives et personnels en séries de roulement ne modifiera pas ces prévisions théoriques.

61. Détermination des temps avant et après. Pour que la formation d'une prestation soit complète, il faut ajouter à la prestation effective sur la route, au temps qui s'écoule entre le premier départ et l'arrivée du dernier train de la prestation, le temps nécessaire pour les opérations avant et après, de sorte que la prestation se présente graphiquement comme ci-dessous :



Nous avons maintenant à indiquer comment on détermine les temps avant et après. Nous montrerons ensuite dans quelles conditions on peut faire abstraction de tout ou partie de ces temps.

Temps avant. Rappelons que le temps avant comprend : la mise en pression, le graissage, la visite et l'essai des appareils et les opérations diverses (prise de la feuille de travail par le machiniste, visa du livre d'ordres, allumage

du disque, etc.) ; il faut dans tout cela tenir compte notamment du temps nécessaire au personnel pour se rendre à sa machine ; enfin la mise au signal et le recul en gare, ce temps étant compté jusqu'au moment du départ.

Les temps avant et après le service ont acquis une importance relative de plus en plus élevée au fur et à mesure que la durée de la prestation diminuait. En effet, toutes choses égales, la durée des opérations en question n'a pas changé, de sorte que la réduction de la durée de la prestation a porté exclusivement sur la prestation effective de route, c'est-à-dire sur la partie utile du travail du machiniste. Ainsi, pour fixer les idées, si les temps avant et après étaient chacun de 1<sup>h</sup> 30', cela représenterait 3 h. sur une journée de 10 h, soit 30%, tandis que sur une journée de 8 h, cela représente 37,5% ; si ces temps étaient d'une heure chacun, cela ferait 20% de la prestation avant l'application de la journée de huit heures, et 25% dans le nouveau régime. Du reste, avant comme après la mise en vigueur de la journée de huit heures, la perte était considérable ; il importait de la réduire, d'autant plus qu'elle ne constitue pas le seul déchet dans l'utilisation du personnel de la machine, puisqu'il faut encore déduire de la prestation de route, pour avoir le temps précis employé à la conduite des trains, les battements et les stationnements en cours de service ; nous verrons que si l'on tient compte de ces déchets, le temps employé à la conduite des trains proprement dite, se réduit à bien peu de choses. L'organisation du service du machiniste, tant avant le départ qu'après la rentrée, doit donc faire l'objet d'une étude toute spéciale ayant pour but la réduction de la durée des temps avant et après ; on peut ainsi augmenter le rendement du personnel roulant, et limiter plus aisément la durée totale de la prestation journalière de façon à maintenir celle-ci au-dessous du maximum réglementaire.

En ce qui concerne le temps avant, il importe, pour procéder à cette étude, de s'inspirer des règles générales ci-après :

1) L'allumage des machines peut être poussé suffisamment loin par les allumeurs pour que la mise en pression puisse s'effectuer pendant le temps réservé aux autres opérations, quelque réduite que soit la durée de celles-ci, sans qu'il soit nécessaire de prévoir un délai spécial pour cette mise en pression par le personnel de la machine. En d'autres termes, le service de l'allumage peut être chargé de la mise en pression à un point approprié, tel que le machiniste n'ait qu'à parachever cette mise en pression.

En pratique, l'allumeur doit obtenir une pression de 2 à 5 kg. suivant les circonstances.

2) Le graissage des locomotives peut être organisé de façon précise et méthodique, lorsque l'on dispose d'appareils bien conçus, bien réglés et en bon état d'entretien.

L'expérience a montré que les opérations de graissage avaient été fort mal comprises jusqu'en ces derniers temps. Le graissage était trop abondant et trop fréquent. On apportait peu de méthode dans l'exécution de ce travail. Les graisseurs n'étaient pas bien entretenus ou de systèmes défectueux. On a pu constater que la régularité du graissage provenait bien plus du bon état des graisseurs et de leur bon entretien, que d'une alimentation fréquente, peu précise et peu méthodique. On a établi qu'avec une machine bien équipée et bien en ordre, l'alimentation des appareils pouvait être dosée avec précision.

D'autre part, la généralisation de l'emploi du perfect packing pour l'équipement des boîtes à huile, assure pour celles-ci un graissage régulier et réduit les aléas aux minimums; les graissages peuvent être espacés et fixés très souvent à des moments mieux appropriés que ceux du départ. L'adoption pour le mouvement extérieur et les pièces facilement acces



sibles de graisseurs fermés hermétiquement au moyen de bouchons vissés par exemple, et dont le débit est réglé avec précision au moyen d'organes appropriés (épinglette, cheville, etc.) donne toute garantie; de cette façon, les opérations peuvent aussi être espacées et fixées à des moments judicieusement choisis de manière à alléger la tâche du début du service. Très souvent enfin, le graissage peut être complété après le recul en gare. On peut ainsi, moyennant un montage convenable du moteur arriver à dresser pour chaque type de moteurs un programme logique des opérations de graissage qui permet d'effectuer aisément celles-ci dans les délais fixés. Par la même occasion, le service du machiniste en est allégé et nous sommes amenés à tenir nos moteurs constamment dans le bon état d'entretien où ils devraient toujours se trouver, de manière que les irrégularités de route soient réduites au minimum.

3) Les autres opérations à effectuer avant le départ doivent être examinées dans le même esprit. Le moteur, au moment de la prise de service du machiniste, doit être en ordre. Il a subi à la rentrée une visite approfondie et les travaux d'entretien requis ont été effectués. Dès lors, l'intervention du machiniste doit se borner à la visite des organes essentiels et principalement des freins et des appareils d'alimentation ainsi qu'aux essais de ces appareils.

En outre, il importe que dans chaque installation on étudie et on recherche les moyens propres à éviter les pertes de temps: garage des moteurs dans l'ordre de départ, à un endroit désigné lors de la remise de la feuille et permettant la mise au signal sans entrave et moyennant un minimum d'opérations.

4) La fixation de l'heure de mise au signal doit être faite très soigneusement. Le temps nécessaire pour conduire la locomotive au train varie évidemment avec la distance à parcourir et les difficultés de circulation dans la station; ces difficultés

sont variables d'une station à l'autre et dans une même station suivant l'intensité du mouvement, intensité qui peut elle-même être différente aux divers moments de la journée, c'est-à-dire pour les divers trains de même espèce; enfin les opérations préalables au départ varient d'après la nature du train et les circonstances locales.

Il convient bien entendu de tenir compte des exigences du service de l'exploitation dans la fixation de ces temps, de telle sorte que l'insuffisance de ceux-ci n'empêche pas l'expédition des trains à l'heure prévue lorsque des empêchements auxquels on doit s'attendre normalement contrarient et retardent les opérations. Il faut tenir compte de ces circonstances normales, mais non pas de celles qui doivent être considérées comme fortuites. S'il fallait en effet tabler sur celles-ci, on serait entraîné à prévoir des temps exagérés, incompatibles avec une exploitation économique, et rendant très difficile l'élaboration du roulement des machines.

C'est pourquoi la fixation des heures de mise au signal doit faire l'objet d'un examen contradictoire des services intéressés de l'exploitation et de la traction, où l'on détermine la solution la plus conforme à l'intérêt général du chemin de fer.

La détermination des temps avant, appliqués sur notre réseau a été faite dans l'ordre d'idées exposé ci-dessus et on a ainsi été amené à les décomposer en deux parties, l'une comprenant les temps alloués pour les opérations à la remise y compris la mise au signal, l'autre allant depuis la mise au signal jusqu'au départ. Cette décomposition permet d'étudier séparément chacune des deux parties, la première partie intéressant uniquement la traction, la seconde étant du domaine des deux grands services. Nous donnons ci-dessous les délais retenus actuellement, qu'il suffit d'ajouter pour avoir les temps avant.

Les délais pour préparation des moteurs à la remise,  
 fixés par types de moteurs, comprennent le graissage, la visite  
 et la préparation et le poste divers, les moteurs belges et alle-  
 mands étant séparés.

Délais pour préparation des moteurs.

Type	Temps alloué pour			Total	Type	Temps alloué pour			Total
	graissage	visite et	divers	(minutes)		graissage	visite et	divers	(minutes)
		préparation					préparation		
<b>A. Moteurs belges.</b>									
Locomotives à voyageurs (grande vitesse).					Locomotives à marchandises (grande vitesse).				
atlantique	20	10	5	35	30-32-32 <sup>o</sup>	15	10	5	30
9	20	10	5	35	35 <sup>o</sup>	20	10	5	35
10	30	10	5	45	33-37-38	20	10	5	35
12 <sup>bis</sup>	15	10	5	30	40	20	10	5	35
17-18-18 <sup>bis</sup> -18 <sup>o</sup>	15	10	5	30	Locomotives à marchandises (vitesse moyenne).				
Locomotives à voyageurs (vitesse moyenne).					25-25 <sup>bis</sup>	10	5	5	20
2	10	5	5	20	28-29	10	5	5	20
4	15	5	5	25	36	25	10	5	40
8	20	10	5	35	Locomotives de manœuvres.				
8 <sup>bis</sup>	20	10	5	35	11	10	5	5	20
13	20	10	5	35	22	15	5	5	25
15-15 <sup>o</sup>	15	10	5	30	23	15	5	5	25
					50-51-52	10	5	5	20
<b>B. Moteurs allemands.</b>									
Locomotives à voyageurs (grande vitesse).					Locomotives à voyageurs (grande vitesse).				
S6	15	10	5	30	G8	15	10	5	30
S9	15	10	5	30	G8 <sup>1</sup>	15	10	5	30
S10 <sup>0-1-2</sup>	20	10	5	35	G9	15	10	5	30
Locomotives à voyageurs (vitesse moyenne)					G10	15	10	5	30
P8	15	10	5	30	G12	25	10	5	40
T12	15	10	5	30	T14	20	10	5	35
Locomotives à marchandises (vitesse moyenne)					T16	15	10	5	30
G5 <sup>4</sup>	10	10	5	25	Locomotives de manœuvres				
G7 <sup>1-2-3</sup>	15	10	5	30	T9 <sup>3</sup>	10	10	5	25
					T13	10	10	5	25

Pour délais de mise au signal, nous ne donnons que ce qui concerne les principales stations du réseau. Il y a un délai spécial pour machines à voyageurs, à marchandises ou de gare. Il est bien entendu que des exceptions peuvent être apportées à ce tableau dans des cas particuliers.

### Mise au signal.

Remises	Temps mise au signal avant le départ.			Remises	Temps mise au signal avant le départ.		
	Hkr	Hkm	Manoevres		Hkr	Hkm	Manoevres
Bruxelles. midi	25	15		ans	15	15	
Charleroi	20	20	5	Haselt	20	20	
Sadelinsart	15	15	10	Herbesthal	20	20	10
Luttre	20	20	5	Sanden	17	17	
Maoneau		25	10	Siege	20	20	
Montignies	18	18	10	Sepinster	15	15	
Piéton	15	15		Penory	15	15	
Walcourt	10	10	5	S <sup>t</sup> Vith	15	15	
Ansers G.C.	20			Crais. Conts	15	15	
Ansers. Nord		20	10	Visé	20	20	
Ansers. Sud	20	20	10	Haime. S <sup>t</sup> . Pierre	30	25	10
Bruxelles. Nord	30			Manage	15	15	10
Sacken		20		Maons	20	20	10
Muyesen	10	20	10	S <sup>t</sup> Ghislain	20	20	10
Aerschot	15	10		Orlon	20	20	10
Sausain	20	20		Bertrix	20	20	10
Schaerbeek		20	10	Jemelle	20	20	
Virlemont	20	20		Karnur	20	30	5
Alost	15	15	5	Ronet	25	25	5
Bruges	20	20	10	Samines	20	15	
Deleberg (Gand S)	21	21		Virkon	20	20	5
Meirelbeke		22	10	Ath	15	15	
Ostende	20	20		Courtrai	20	20	10
S <sup>t</sup> Nicolas	15	15		Tournai	20	20	10
Termonde	15	15					

Ainsi que nous l'avons vu précédemment, l'on ne supprime tout ou partie du temps avant, lorsqu'il faut réduire la durée de la prestation, que lorsqu'après avoir supprimé déjà le temps après, l'on n'est pas encore parvenu à un résultat suffisant. On laisse très volontiers exécuter les opérations de préparation du moteur par le personnel qui doit le conduire, parce que ce personnel est plus intéressé que tout autre à la bonne exécution de ces opérations, qu'il subit lui-même les inconvénients d'une préparation mauvaise ou incomplète, et qu'il en est directement responsable. Il est très difficile de répartir les responsabilités au cas où il se produit un incident en cours de route et le personnel qui assure le service effectif peut subir un préjudice matériel important si le moteur a été mal préparé: perte de primes, responsabilité dans les irrégularités et les accidents, etc. Le personnel préparateur n'est pas comme lui intéressé à la bonne exécution du service.

Tandis que l'on pratique le relais systématiquement, surtout dans les grandes séries à marchandises, on n'a donc recours à la préparation du moteur par des agents spéciaux qu'exceptionnellement pour des services déterminés, soit parce que la prestation est trop longue, le moteur étant relayé, soit parce que l'on n'a pu ramener la prestation dans les limites réglementaires, le relais n'étant pas possible (le service se terminant par exemple dans une station non pourvue d'agents pouvant relayer), soit parce que l'intervalle ne serait pas suffisant, même avec relais du service précédent, ou encore parce que le personnel ne peut commencer avant une heure déterminée trop voisine du départ, principalement pour les services suivants un repos (exemple: départ à 6<sup>h</sup>10 après un repos). On cherchera à éviter cette solution par des modifications au roulement, mais cela n'est pas toujours possible.

Dans les cas extrêmes, le personnel doit prendre son service en gare; la locomotive est préparée et conduite au train par une autre équipe désignée au roulement. Le

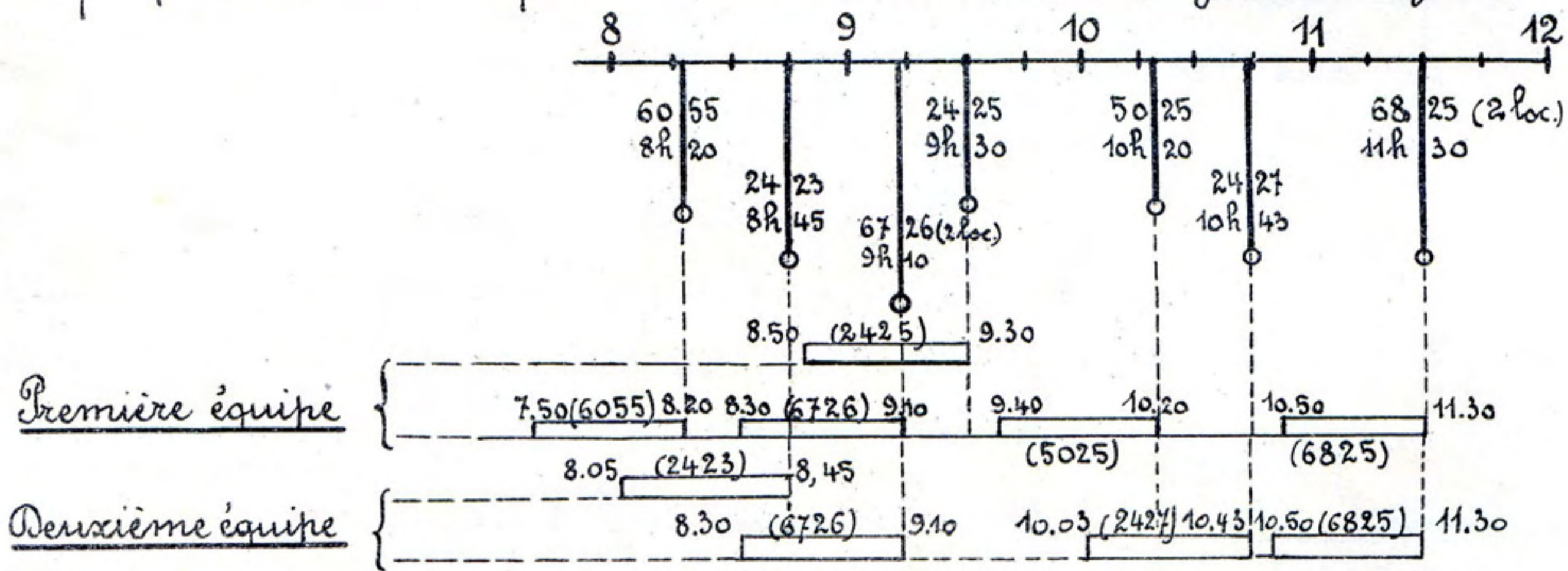
personnel qui fait la remorque dispose par exemple de 5' avant le départ. Exemple: commence à 9<sup>h</sup>24', départ à 9<sup>h</sup>29'. Le personnel préparateur doit disposer non seulement du temps nécessaire pour préparer le moteur et le conduire au train, mais aussi du temps nécessaire pour rentrer à la remise;

ce temps est à fixer dans chaque cas particulier en tenant compte des dispositions et des circonstances locales, et en cherchant bien entendu à faire rentrer le personnel relayeur le plus rapidement possible. Très souvent d'ailleurs le personnel préparateur est une équipe exécutant ce travail comme complément de prestation, lorsque celle-ci est inférieure à la prestation normale; dans d'autres cas, on distraira un planton à un moment où une réquisition du planton est le moins à craindre, ou bien une réserve; en tous cas, il est désirable d'inscrire la prestation au roulement, donc de la prévoir, et de ne pas la laisser à un personnel à désigner au hasard des circonstances, car on risque alors d'être pris au dépourvu dans les moments difficiles; il vaut mieux aussi ne pas désigner des plantons ou des réserves, parce qu' alors celles-ci ne sont plus complètement disponibles et qu'elles peuvent faire défaut lorsqu'elles ont dû être réquisitionnées, mais ce n'est pas toujours possible; les plantons et réserves doivent pouvoir intervenir au contraire, lorsque l'équipe normalement prévue fait défaut. Enfin, lorsque les cas de préparation se répètent à court intervalle, on peut y affecter un personnel spécial, faute de n'avoir pu introduire ces prestations dans le roulement à titre de complément.

Lorsqu'on peut se borner à ne supprimer qu'une partie du temps avant, le personnel prend son service à la remise, soit au moment de la mise au signal, et alors la préparation proprement dite est exécutée par d'autres agents, soit un certain temps avant la mise au signal, auquel cas la préparation n'est faite que partiellement

et la solution à adopter est la suivante : le graissage, la mise en pression, éventuellement l'allumage du disque, sont faits par l'atelier ; le personnel prend possession de la machine 5 à 10 minutes avant la mise au signal et recule en gare après la visite et l'essai des appareils essentiels ; on arrive ainsi à réduire le temps avant à 30 minutes en moyenne. Ce système présente l'avantage de laisser au machiniste le soin d'exécuter lui-même les opérations qui l'intéressent le plus directement.

La préparation ainsi comprise peut être confiée à une ou plusieurs équipes ; c'est le cas lorsque cette préparation n'est pas systématique ; on évalue alors le temps nécessaire pour la mise au point de chaque moteur d'après les normes indiquées plus haut. Pour distribuer le travail entre les personnels préparateurs, on dresse le graphique des locomotives à préparer. On repère d'abord sur une ligne horizontale



les heures où les diverses machines doivent être mises au point, et l'on trace ensuite un diagramme par équipe, chaque trait double représentant le service de préparation d'une machine, et les différents traits étant répartis en évitant autant que possible les chevauchements, mais en les servant suffisamment aussi pour éviter l'intervention partielle d'une équipe supplémentaire qui serait mal utilisée. Les chevauchements sont d'ailleurs permis dans une certaine mesure, du moment qu'il y a des creux, puisqu'on peut avancer une partie du travail, de façon à répartir le travail sur toute la prestation.

Ainsi, en supposant un temps uniforme de 40 minutes par moteur comme dans le diagramme ci-dessus, une équipe pourra préparer 3 machines en 2 heures.

Lorsque la préparation est systématique, il convient de modifier la composition des équipes de façon à mieux utiliser les agents. On remarque pour cela que le machiniste a presque exclusivement, à part la surveillance des opérations de ses aides, à effectuer le graissage. On peut compter que le machiniste graissera deux moteurs pendant qu'un aide en prépare un, de sorte qu'on fera des équipes de trois agents composées d'un machiniste et de deux aides (deux manoeuvres au courant de la chauffe suffisent). Le diagramme est dressé comme il est indiqué ci-dessus. Il est très rare qu'une équipe ainsi composée ne soit pas suffisante.

Enfin, il est bien entendu qu'en double équipe, lorsque les prestations des deux équipes se suivent à court intervalle de façon que les opérations après et avant se confondent en partie, ces opérations se partagent indifféremment entre les deux équipes; le personnel suivant peut relayer le précédent, ou celui-ci peut préparer la machine pour le suivant, suivant les circonstances; le problème du relais et de la préparation ne se pose pas.

Temps après. On procède pour le temps après comme pour le temps avant, c'est-à-dire qu'on subdivise cette partie de la prestation en ses opérations essentielles, et qu'on analyse chacune de ces opérations séparément. On est ainsi amené à distinguer successivement:

- 1) le temps nécessaire pour rentrer à la remise, compté depuis l'arrivée du train jusqu'à la rentrée sur les voies de la remise;
- 2) le temps nécessaire pour les opérations à la remise, à savoir: a) pour l'alimentation en combustible; b) pour le virage; c) pour le nettoyage des feux; d) pour le garage du



moteur.

Nous ne tenons pas compte de la prise d'eau. Nous supposons en effet que cette opération a lieu en même temps que l'une des autres. Les grues hydrauliques doivent être disposées de façon qu'il en soit ainsi. Si, exceptionnellement, cela n'est pas possible, on doit ajouter le temps de prise d'eau au délai obtenu. Ce temps dépend évidemment du débit des grues et de la capacité des soutes à remplir; il est à fixer dans chaque cas.

Le délai à accorder pour rentrer à la remise doit être fixé par remise; il augmente évidemment avec la distance à parcourir; il varie suivant le groupe de la station où le train est reçu, et il convient d'y ajouter éventuellement le temps des opérations de manœuvre après l'arrivée. En particulier, dans les gares en cul de sac, où il n'existe généralement pas de liaison avec voie spéciale de dégagement pour la locomotive, il peut s'écouler un certain temps avant qu'on ne puisse retirer la rame, soit qu'elle parte par un autre train un certain temps après son arrivée sans qu'elle puisse être retirée, soit que les mouvements dans la station ne permettent pas cette opération; il faut encore distinguer entre le cas où la rame est retirée par une machine de manœuvre et celui où la machine de remorque repousse elle-même la rame. Il doit en tous cas fixer un délai uniforme pour les trains de même espèce en indiquant avec justification à l'appui les délais qui font exception à la règle générale, train par train. Ces délais doivent être soigneusement vérifiés. Il convient d'examiner s'ils ne sont pas exagérés et s'il ne se produit pas des rétentions abusives. On dresse à cet effet le tableau général des délais de rentrée, au besoin contradictoirement avec le service de l'exploitation, de façon à tenir compte des nécessités des deux services. On dispose ainsi d'un document pouvant servir à vérifier la rentrée régulière des machines et à signaler les rétentions abusives.

En ce qui concerne la durée de chargement, il faut partir d'un temps de base à la tonne ( par deux coupons de 500 kg ), ce temps de base variant suivant que le chargement se fait au panier, ou mécaniquement, et d'après l'engin dont on dispose. Les temps sont fixés par expérience et représentent des moyennes. Nous donnons ci-dessous les durées de chargement que l'on peut admettre :

à la main ( menu et briquettes ) : 8 minutes. - à la grue électrique ( id ) : 5 minutes. - à la grue à vapeur avec grappin ( menu ) : 2 1/2 minutes. - à l'estacade ( menu et briquettes ) : 1 minute. - à la tour de chargement ( menu ) : 1/2 minute.

Le tableau général donné plus loin se rapporte au chargement au panier. On suppose qu'il n'y a pas d'attente au chargement ; ce point sera développé dans l'étude de la manutention. En principe d'ailleurs, chaque fois que la densité des rentrées entraîne des attentes au chargement, le relais s'impose afin que les équipes de route ne perdent pas leur temps au chargement.

Le virage doit comporter au maximum quelques minutes. La durée de cette opération dépend du moyen de virage dont on dispose et de sa situation dans le cycle des appareils de rentrée.

Le nettoyage des feux ( grille et cendrier ) et de la boîte à fumée ne peut dépasser en principe le maximum de quinze minutes. Il faut tenir compte du système de grille, et vérifier si les moteurs sont rentrés avec un feu bas, c'est-à-dire si les feux ont été secoués et grattés régulièrement en cours de route, de façon à éviter la formation d'une grande épaisseur de mâchefers sur la grille.

La durée du remisage est à fixer d'après la disposition particulière des installations, et aussi par type de moteurs, car on y comprend les opérations accessoires. Il convient de vérifier si les installations sont disposées et le service organisé

de façon que les pertes de temps et les déplacements du personnel soient réduits au minimum. Le chargement de sable se fait bien entendu simultanément avec une autre opération, généralement avec le chargement de combustible lorsque celui-ci est mécanique.

Nous donnons ci-dessous à titre d'indication les délais que l'on peut admettre pour les principaux types de locomotives :

Délais à prévoir pour les opérations n°2.

Types de locomotives	Chargement (au panier).	Virage	Rekoyage des feux.	Remisage et éventuellement prise d'eau.
8, 8 <sup>bis</sup> , 9, 10, 13, S10, P8	20' à 30'	5' à 8'	15' à 20'	15' à 20'
12 <sup>bis</sup> , 17, 18, 18 <sup>bis</sup> ou 18 <sup>ter</sup> , S6, S9	15' à 20'	5' à 8'	10' à 15'	10' à 15'
2, 4, 15, 15 <sup>bis</sup> , T12	10' à 20'	5' à 8'	10' à 15'	5' à 10'
30, 32, 32 <sup>bis</sup> , 35, 35 <sup>bis</sup>	15' à 20'	5' à 8'	10' à 15'	5' à 10'
33, 37, 38, 40	20' à 30'	5' à 8'	15' à 20'	15' à 20'
36, G12	25' à 35'	5' à 8'	20' à 25'	15' à 20'
25, 29	15' à 20'	5' à 8'	10' à 15'	5' à 10'
G5 <sup>bis</sup> , G7 <sup>bis</sup> , G8, G9, G10, G8 <sup>bis</sup>	20' à 30'	5' à 8'	15' à 20'	10' à 15'
T14, T16	15' à 25'	5' à 8'	15' à 25'	15' à 20'
11, 51.	10'	5' à 8'	10'	5' à 10'
22, 23, 52, T9 <sup>bis</sup> , T13, G.C.B.	15' à 20'	5' à 8'	10' à 15'	5' à 10'

Lorsqu'il s'agit de réduire la prestation, c'est, comme nous l'avons vu, sur le temps après que l'on agit de préférence, en relayant le personnel. L'étude du relais revêt suffisamment d'importance pour y consacrer un paragraphe spécial.

62. Organisation du relais à l'arrivée. Nous écartons de cette étude les relais accidentels, nécessaires pour ne pas dépasser la limite réglementaire de la prestation, ou pour libérer le personnel avant 20 heures la veille d'un repos,

ou encore pour que l'intervalle entre deux services dont la succession ne peut être évitée, atteigne 12 heures au moins. Le relais se fait en gare à l'arrivée du train si c'est nécessaire, mais de préférence sur les voies d'arrivée de la remise. Généralement on a recours alors à une équipe disponible; on cherche à utiliser un personnel en complément de prestation; ou, si cela n'est pas possible, on désigne un ou plusieurs personnels affectés spécialement aux relais, lorsque ceux-ci sont assez nombreux et se succèdent avec une certaine régularité. On peut répéter, en ce qui concerne le choix et l'utilisation de ces équipes, tout ce qui a été dit au sujet des équipes affectées à la préparation des moteurs.

Nous envisageons surtout les services de relais importants, nécessaires particulièrement dans les remises à marchandises et établis d'une manière systématique, non pas toujours pour limiter les prestations au-dessous du maximum de 10 heures, mais aussi et surtout pour réduire toutes les prestations de façon à se rapprocher de la moyenne de 8 heures sans avoir recours aux services d'alternement. Il est très utile de posséder pareille organisation dans les remises à marchandises importantes, surtout dans les périodes difficiles, où, par suite des retards auxquels les trains de marchandises sont particulièrement exposés, le personnel rentre à la remise, ayant dépassé largement la prestation normale et souvent même le maximum réglementaire; on dispose ainsi d'un élément régulateur très précieux, car on évite autant que possible l'accumulation des machines sur la cour de la remise, et on permet souvent au personnel de reprendre la prestation suivante avec un intervalle suffisant. Les services de relais sont d'ailleurs susceptibles d'être renforcés suivant les nécessités du moment, et sont composés rationnellement en temps normal. Plus le service de relais est puissant et mieux il est étudié, plus il est apte, même sans renfort important, à faire face à l'irr

régularité des rentrées, très souvent imprévue et si fréquente dans les remises à marchandises.

En principe, le relais s'effectue sur les voies de la remise, soit immédiatement à la rentrée, soit de préférence après la visite contradictoire du moteur, si c'est possible, soit encore après une ou plusieurs opérations de rentrée. Tout dépend de la disposition des installations et de l'organisation adoptée.

De plus, au début de l'organisation du service de relais sur notre réseau, on utilisait un certain nombre d'équipes homogènes composées normalement d'un machiniste et d'un chauffeur, lesquelles prenaient possession d'un moteur à la rentrée, et le conduisaient au remisage comme l'auraient fait les équipes titulaires. De cette façon, chaque équipe relayait trois ou quatre locomotives au maximum, parfois deux seulement, en une prestation de huit heures. Ces équipes de relais étaient donc mal utilisées.

Cette situation était due à l'irrégularité de la succession des rentrées, aux attentes au chargement et à l'occasion de l'exécution d'autres opérations, par suite de l'insuffisance des installations, aux déchets d'utilisation dus à la nature même du travail. En particulier, pendant le nettoyage de feuse, un seul agent suffit, lequel n'est pas nécessairement un chauffeur; s'il y a deux agents sur la machine, toute attente reporte la perte de rendement sur deux agents.

On déduit aisément de ce qui précède l'organisation à adopter pour obtenir un rendement convenable des équipes de relais. Cette organisation consiste à ne laisser sur une machine en stationnement que le personnel strictement nécessaire pour exécuter les opérations requises, à réaliser autant que possible la division du travail en spécialisant les agents et en évitant les pertes de temps dues au déplacement d'un poste à l'autre, à dresser le diagramme des rentrées de façon à proportionner le personnel de relais aux nécessités momentanées du service,

et enfin à composer des équipes de relais au moyen d'agents dont la qualité est adaptée à la nature même du travail à effectuer.

Dans cet ordre d'idées, l'on a confié les petits déplacements des machines à un seul agent, de même que les déplacements qui n'intéressent pas les parties très parcourues de la cour. Pendant qu'une machine est à la fosse à piquer les feux, le machiniste l'abandonne à son chauffeur et s'occupe d'une autre machine. De là, l'idée de composer des équipes comprenant un machiniste et plusieurs chauffeurs ayant en main simultanément plusieurs locomotives. Allant plus loin, on a remplacé les machinistes par des chauffeurs aptes à conduire les machines et se destinant au grade de machiniste, ou par d'anciens machinistes ne pouvant plus aller sur la route; de même l'on a substitué de simples manoeuvres aux chauffeurs. L'on a même cantonné les manoeuvres à certains postes tels que les fosses à cendrées et les grues hydrauliques, etc.

Il va de soi que l'on ne peut adopter la même organisation-type pour toutes les remises. Il faut rechercher au contraire l'organisation qui s'adapte le mieux à la disposition particulière des installations, et tenir compte du nombre de locomotives à relayer et de la répartition des heures de rentrée sur la journée. Deux éléments sont donc à considérer dans la recherche de cette organisation: 1) le plan des installations de cour, où la circulation des machines est représentée conformément aux principes qui seront exposés dans la seconde partie du cours; nous supposons ces principes connus; 2) le diagramme des rentrées.

À titre d'application de ces principes, nous étudierons ci-après les organisations en vigueur dans les remises d'Anvers-Nord et de Renory.

### a) Organisation des relais à la remise d'Anvers-Nord.

Le personnel de toute locomotive rentrant à la remise, est relayé par une équipe spéciale à l'entrée des voies du dépôt. Le relais

Anvers - Nord (service des relais.)

Installations de la nouvelle remise.

sable  
Briques  
Coyoyeur  
charbons  
menu.

8<sup>e</sup> voie  
Boite de visite

Boise d'eau

Commencement  
du relais

Passage  
supérieur

Voies de  
la  
remise

Fosses à cendres

Installations de l'ancienne remise.

- Opérations effectuées par le personnel machiniste et chauffeur dont question au 1<sup>o</sup> (page 250)
- - - Opérations effectuées par le machiniste dont question au 2<sup>o</sup> (page 251)
- . - . - Convoiage des moteurs, après mise en ordre des feux, vers les voies de stationnement de la nouvelle remise.

est donc systématique. Le délai prévu depuis l'arrivée du train jusqu'à l'entrée de la remise est de 30 minutes.

Les installations de la remise d'avers-nord, représentées au schéma ci-contre comprennent deux parties distinctes, dénommées respectivement "nouvelle," et "ancienne remise." Les divers mouvements des moteurs sont figurés par des flèches et la légende explique ces mouvements.

Sur la cour de la première remise s'effectuent la visite, le virage, le ravitaillement en eau, en combustible et en sable.

Sur celle de la seconde, s'opèrent le nettoyage ou le retrait des feux et la vidange de la boîte à fumée. Les dernières opérations doivent venir en dernier lieu; les moteurs doivent donc passer par les autres opérations sur la cour de la nouvelle remise; puis venir sur la cour de l'ancienne remise; puis, après nettoyage des feux, revenir à la nouvelle remise en garage.

Ensuite, les fosses à cendrées étant trop exigües, les locomotives peuvent devoir y stationner plus que ne l'exige l'opération en elle-même; il est logique que les machinistes les y abandonnent pour les reprendre après nettoyage. De plus, on concentrera à cet endroit une équipe de manoeuvres chargés des opérations sur la fosse.

Enfin, il est logique de séparer les opérations "avant," des opérations "après," le nettoyage des feux.

On est ainsi arrivé à adopter l'organisation ci-après:  
1°) 3 équipes composées chacune d'un machiniste et d'un chauffeur et se relayant de huit en huit heures (1 de 6 à 14, 1 de 14 à 22 et 1 de 22 à 6 heures), remplacent le titulaire à l'arrivée, déplacent le moteur sur la cour de la nouvelle remise pour l'amener successivement à la grue hydraulique, à la fosse de visite et aux parcs à briquettes et à charbon menu. L'équipe l'abandonne à ce dernier endroit pour recommencer le cycle avec une autre machine. Les mouvements sont dirigés par un chef-manoeuvre pendant chacune des périodes de 8 heures.



2°) Pour les opérations suivantes, les brigades ci-dessus ont été formées.  
Période de 6 à 14 heures : 4 machinistes et 5 manoeuvres.

" 14 à 22 " : 3 " et 4 "

" 22 à 6 " : 2 " et 3 "

Au fur et à mesure de la terminaison du chargement des machines (voir 1°), un des machinistes prend place sur le moteur au parc à charbon menu, le conduit à la fosse à cendrées (ancienne remise) où les manoeuvres effectuent le nettoyage ou le retrait des feux et vident éventuellement le cendrier et la boîte à fumée. Le machiniste n'assiste pas à ces opérations, mais conduit une locomotive mise en ordre de la fosse vers les voies de stationnement de la nouvelle remise, où un manoeuvre de chacune des brigades entretient les feux. Il y reprend un moteur au parc à charbon et continue ainsi le cycle déjà décrit.

98 locomotives, en moyenne sont relayées ainsi par jour.

L'effectif complet du personnel affecté aux relais à Anvers-Nord se compose ainsi de : 12 machinistes, 3 chauffeurs, 12 manoeuvres, 3 chefs-manoeuvres.

L'importance de ces brigades se détermine évidemment d'après la durée des mouvements à effectuer et suivant le nombre de machines à relayer par équipes de huit heures. Il n'est ici pas besoin de diagramme, le service étant continu.

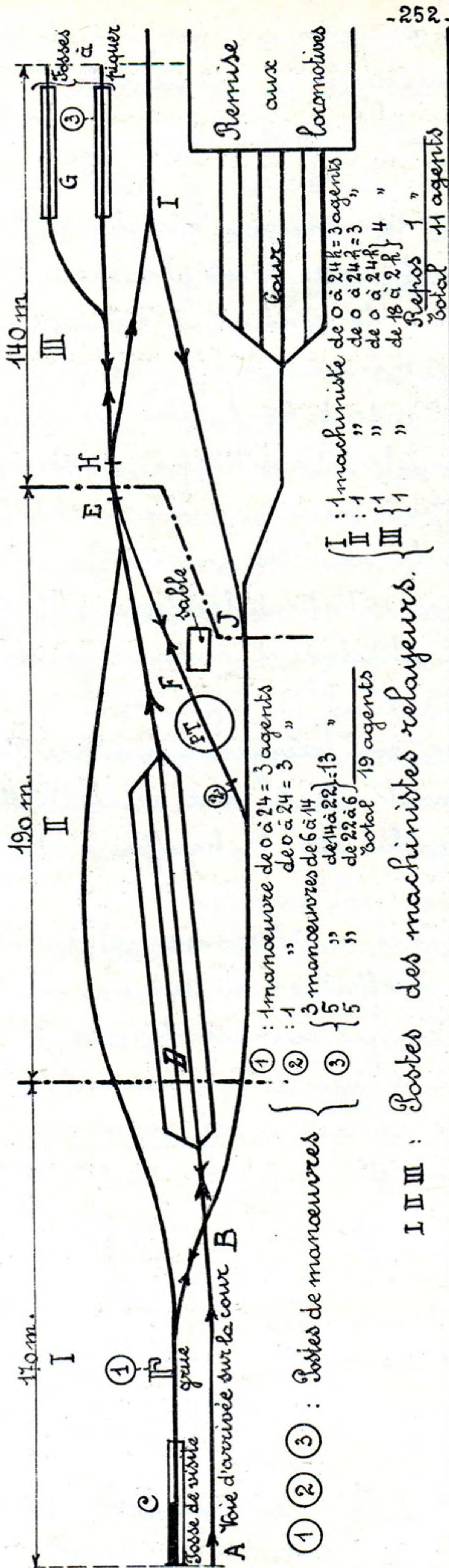
### B) Organisation du service de relais à la remise de

Renory. Le service à organiser comprend 60 relais en 24 heures.

Pour se rendre compte de l'organisation à adopter, il faut suivre le mouvement des machines sur la cour et leur passage aux diverses opérations successives. Le schéma ci-contre permet de suivre ce mouvement, qui est indiqué par des flèches. On peut le décomposer en trois groupes de déplacements :

1) La machine déposée en A sur la voie d'arrivée, est dirigée en B et rebrousse en C pour la visite, puis pour la prise

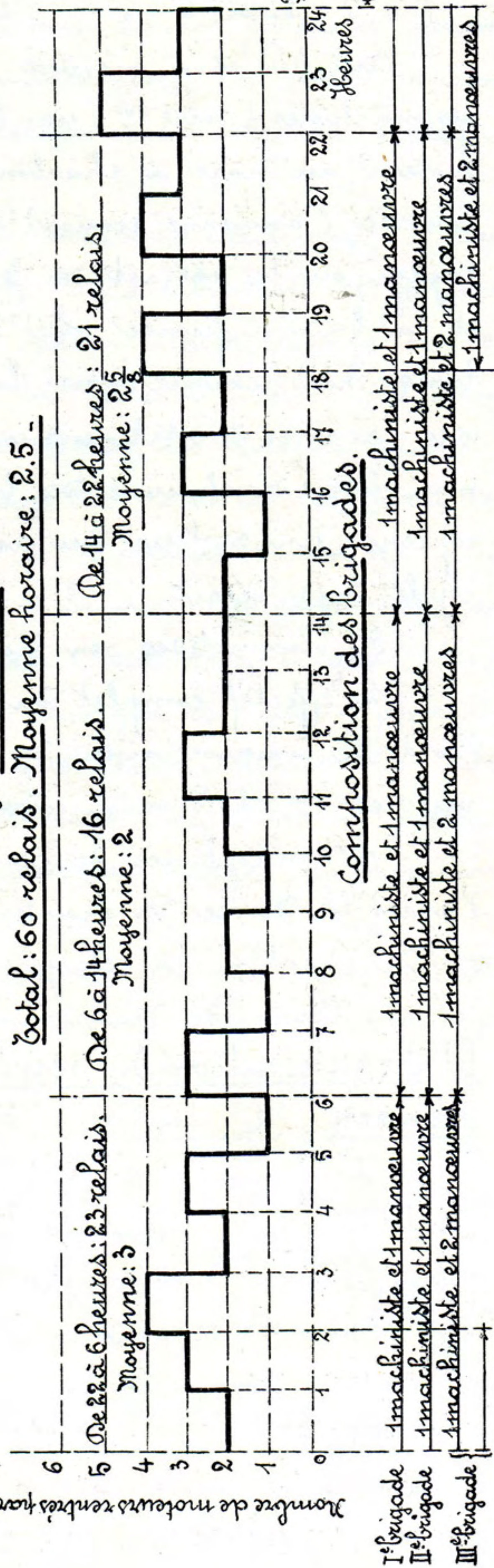
# Plan schématique des installations de la remise de Renory.



## Remise de Renory - Service de relais.

### I Diagrammes des rentrées.

**total: 60 relais. Moyenne horaire: 2.5 -**



d'eau ; elle est ensuite conduite à l'entrée des parcs à charbon D.  
 2) La machine est chargée de combustible et conduite en E où elle est approvisionnée en sable ; si elle doit vider, elle rebrousse de H en F, à la plaque tournante, puis est déposée sur les fosses à piquer les feux.

3) La machine est enfin reprise aux fosses à piquer après nettoyage des feux, puis, après deux rebroussements, est déposée sur les voies de remisage ou de stationnement.

Ces trois groupes correspondent aux stationnements prolongés à la grue, aux parcs à charbon, et aux fosses à cendrées. D'un groupe à l'autre, la locomotive est conduite par un machiniste manoeuvrant seul. Les manoeuvres opérant dans ces trois postes sont spécialisés ; il y a un poste de manoeuvre à la grue hydraulique, un aux parcs à charbon et un aux fosses à cendrées. D'où la formation de trois équipes affectées aux trois postes et dont la composition est réglée d'après la densité des rentrées et la durée des opérations de chaque groupe.

En ce qui concerne la densité des rentrées, après avoir noté les rentrées sur un diagramme horaire, on trace le diagramme I du nombre horaire des rentrées. On peut se baser sur la moyenne horaire des rentrées pour subdiviser la journée en périodes de même importance et pour évaluer la composition des équipes correspondantes.

Le diagramme I permet d'adopter la subdivision habituelle en périodes de 6 à 14, 14 à 22 et 22 à 6 par brigade, moyennant l'intervention d'une brigade supplémentaire chevauchant sur la seconde et la troisième, de 18 à 2 heures par exemple.

Ses attributions de ces brigades se détaillent ainsi de la manière suivante :

1<sup>re</sup> brigade : le machiniste manoeuvrant seul, conduit la locomotive relayée de A en B et la consigne d'abord à la grue, pour prise d'eau — un manoeuvre y est à demeure — et ensuite

à la fosse C; après la visite, il conduit le moteur aux parcs à combustible D, où il le dépose.

Il est entendu que, pendant le stationnement d'une machine à la grue ou sur la fosse de visite, il achemine d'autres moteurs, soit de A en B, soit de C en D.

2<sup>e</sup> brigade. Un manoeuvre se trouve à demeure à proximité des parcs à combustible, pour procéder au chargement des machines.

Après ravitaillement, le machiniste, manoeuvrant seul, conduit le moteur des parcs à combustible D par E vers la plaque tournante F, où il le vice et l'approvisionne de sable, pour le ramener ensuite en E où il le remet au machiniste de la 3<sup>e</sup> brigade, pour reprendre ensuite une autre machine aux parcs D.

3<sup>e</sup> brigade. Le machiniste, manoeuvrant seul, reprend la locomotive en E et la dépose sur la fosse à piquer G. - à cet endroit, où 4 moteurs peuvent stationner simultanément, s'effectue le nettoyage ou le retrait des feux, le nettoyage du cendrier et la vidange de la boîte à fumée par des équipes de manoeuvres.

Au fur et à mesure de leur mise en ordre, le machiniste conduit enfin les moteurs sur la cour de la remise, en suivant l'itinéraire G.H.I.J.

On est ainsi conduit à la composition suivante pour les brigades :

1<sup>e</sup> et 2<sup>e</sup> brigades. Trois équipes comprenant un machiniste et un manoeuvre se relayant à 6, 14 et 22 heures. Pour chacune de ces trois équipes, on peut compter sur une  $\frac{1}{2}$  heure par machine, soit 16 machines en tout. La 1<sup>e</sup> brigade assure aisément un supplément de travail et peut venir en aide à la seconde. Quant à la seconde équipe, elle peut elle-même être renforcée par l'équipe de renfort de la 3<sup>e</sup> brigade.

3<sup>e</sup> brigade. On peut adopter de même 1 machiniste par équipe et 1 machiniste pour l'équipe de renfort de 18 à

2 heures, soit 4 machinistes en tout. Quant au nettoyage des foyers, on peut tabler sur une heure de manœuvre par machine ( grille, cendrier et boîte à fumée ) soit 60 x une heure ou 8 manœuvres à 8 heures répartis comme suit :

2 manœuvres de 6 à 14. - 2 manœuvres de 14 à 22. - 2 manœuvres de 22 à 6, et 2 manœuvres de 18 à 2, soit 1 machiniste et 2 manœuvres par équipe. Il se peut d'ailleurs qu'on doive renforcer ces équipes de manœuvres supplémentaires pour les machines non relayées ou celles rentrées en retard.

La répartition de ces équipes est représentée dans le diagramme page 252.

Les exemples qui précèdent se rapportent à des remises importantes. Il nous reste à examiner comment on peut organiser rationnellement les services de relais dans les dépôts d'importance secondaire.

Quand le nombre de relais est très réduit, l'on s'efforce, comme nous l'avons vu, de les faire assurer par les personnels des services réguliers disponibles.

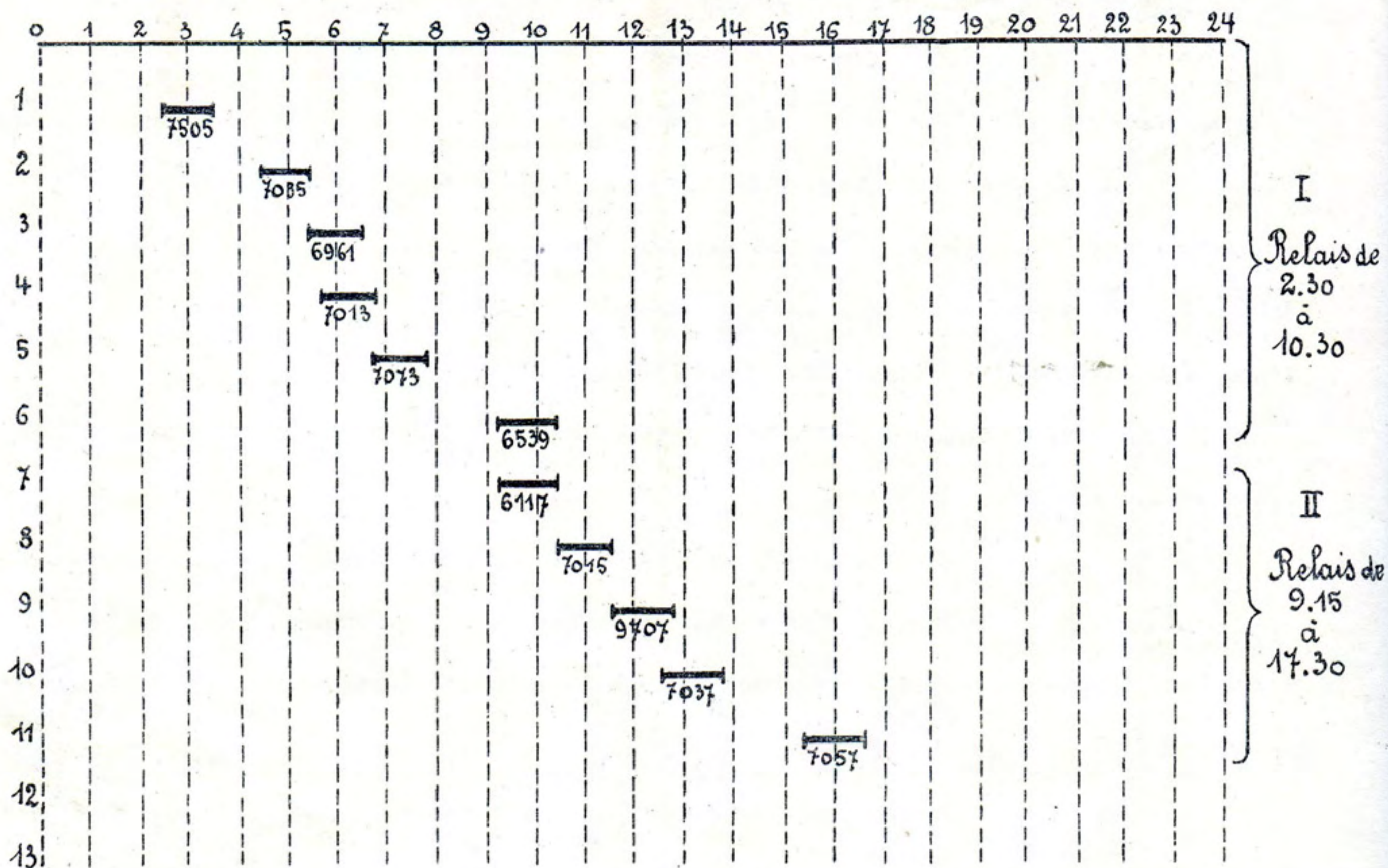
Lorsque le nombre de relais est plus important et que les relais en séries ne sont pas possibles, on s'attache à les grouper de la façon la plus rationnelle, afin qu'une équipe, composée normalement d'un machiniste et d'un manœuvre, en assure autant que possible 5 à 8 dans une prestation de 8 heures.

Pour déterminer le service des brigades, on dresse par ordre chronologique un graphique de toutes les prestations des relais à assurer comme le montre le modèle ci-après relatif à la remise d'Anvers-Sud (page 256).

Il est facile ensuite de déterminer le nombre de brigades nécessaires, ainsi que la durée des prestations.

ajoutons, pour terminer, qu'en période de désarroi, la composition des équipes peut être renforcée momentanément dans

## Organisation du service de relais de la remise d'Anvers - Sud.



le cadre de l'organisation.

**63. Agencement des prestations.** L'agencement des prestations constitue la partie essentielle, la plus difficile et la plus délicate, de la confection du roulement. Il s'agit, étant données les prestations formées dans une première étude, lesquelles sont complétées au besoin par des services d'alternement, de réserve, de repos, de régler la succession et l'agencement de ces prestations de manière à respecter les règlements relatifs aux intervalles et aux repos du personnel, tout en rendant possible et pratique le service de la machine.

Pour nous rendre compte de la difficulté et de la nature particulière de ce travail, prenons un exemple. Supposons qu'il s'agisse simplement, abstraction faite de toute considération relative à la machine, de déterminer l'ordre de succession de 6 prestations du personnel que nous désignerons par a b c d e f. On peut supposer que

toutes les combinaisons commencent par le service a, le repos par exemple; car la combinaison c d e f a b est équivalente à a b c d e f. On peut donc limiter les combinaisons au groupe formé par les autres prestations, c'est-à-dire en général à toutes les prestations sauf une. Dans le cas présent, il en reste 5, que l'on peut grouper de  $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$  manières différentes. Il y a donc 120 façons différentes de grouper 6 prestations; de même il y a  $1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$  façons de combiner 5 prestations. Ceci donne une idée de la vaste étendue des recherches possibles, quand on pense au nombre souvent très élevé de prestations à combiner dans une série; pour avoir le nombre de manières de grouper 24 prestations, il faut multiplier entre eux les 23 premiers nombres.

Evidemment, si n'importe laquelle de ces combinaisons pouvait être adoptée, le problème n'en serait que plus simple. Or, bien au contraire, la plupart sont à écarter, et il faut faire un choix parmi celles qui conviennent en tenant compte de toutes les conditions à remplir. Théoriquement, il faut donc passer en revue toutes les combinaisons possibles; pratiquement, le nombre de groupements est tellement élevé, que l'on ne peut qu'écarter, lorsque les prestations sont quelque peu nombreuses, les examiner toutes. On peut donc penser, lorsqu'on s'est arrêté à une solution, qu'il en existe une plus parfaite, ce qui justifie toujours de nouvelles recherches, dont le champ n'est jamais épuisé. Lorsqu'on n'arrive pas à trouver une solution satisfaisante, il est permis de penser qu'il en existe une que l'on n'a pas encore envisagée. En principe, il existe une solution meilleure que toutes les autres, et l'on peut penser qu'elle n'a pas encore été examinée.

Ce qui rend le problème ardu, c'est, en même temps que le grand nombre de combinaisons possibles, le nombre aussi élevé de conditions qui conduisent à éliminer la plupart de

ces combinaisons, pour rendre le roulement pratiquement acceptable. Nous connaissons celles de ces conditions qui ont rapport à la succession des prestations du personnel; il nous reste, avant d'exposer les procédés d'agencement des roulements, à indiquer les conditions relatives au service de la locomotive, conditions qui apportent de nouvelles restrictions à l'élaboration des roulements.

Il résulte de ce qui précède que le travail d'élaboration des roulements nécessite, de la part des agents qui en sont chargés, des qualités tout-à-fait spéciales. Ils doivent tout d'abord connaître de façon approfondie les règles et les conditions dont il vient d'être question. Ils doivent aussi savoir travailler avec patience, avec méthode et posséder l'esprit de recherche, Nulle besogne n'est plus rebutante que celle où, après des heures de travail, l'on constate le néant du résultat; le véritable agent du roulement ne se décourage jamais. De plus, la méthode et l'esprit de recherche sont chez lui qualités maîtresses; grâce à la méthode, sans laquelle on est perdu dans le grand nombre de chiffres à manipuler, on peut ordonner le travail de façon à réduire les écritures au minimum, à ne pas répéter la même combinaison lorsqu'elle a été abandonnée, etc. Enfin, il faut être véritablement doué du désir de recherches, posséder la volonté de trouver une solution toujours meilleure.

Il est inutile d'ajouter qu'une bonne mémoire est très utile, mais il faut avoir bien soin de ne pas la surcharger sans raison. C'est à ce point de vue que la méthode, l'organisation du travail est la qualité principale. On en est convaincu lorsqu'on évalue le grand nombre d'éléments à combiner; plus le travail est méthodique, plus sûrement et plus rapidement on atteint la solution la meilleure.

Il n'est pas sans intérêt de montrer que, loin d'être vaines, ces recherches, leur organisation systématique, forment une condition essentielle de l'exploitation économique d'un



réseau. Il est très commode de confectionner un roulement; il suffit pour cela de n'être ni à une locomotive, ni à un personnel près; autre chose est de trouver la combinaison qui utilise le minimum d'éléments tant en fait de machines qu'en fait de personnel. Or, une locomotive coûte actuellement plus d'un demi-million de francs sous forme de frais de premier établissement, un personnel coûte de 13.000 à 15.000 francs environ sous forme de frais d'exploitation. On voit combien est précieuse l'étude raisonnée et systématique des roulements au point de vue du rendement de l'exploitation. Deux trains nouveaux sont à créer; il est tellement naturel d'y affecter des éléments en extension; et cependant, bien souvent, ces extensions peuvent être évitées par un examen et un remaniement quelque peu approfondis des roulements. Question d'économie mise à part, on peut souvent arriver ainsi à résoudre une difficulté résultant du manque de machines, par exemple.

Ces réflexions en appellent d'autres, relativement à ce qu'on appelle l'élasticité du roulement. Nous aurons soin de consacrer un paragraphe spécial à cette question.

**64. Conditions qui limitent l'utilisation des locomotives et dont il faut tenir compte dans l'agencement des roulements.** Indépendamment des conditions qui limitent l'utilisation du personnel, il en est d'autres dont il faut tenir compte dans l'élaboration des roulements et qui concernent la locomotive même.

Parmi ces conditions, il faut distinguer celles qui se rapportent à la prestation utile ou à la prestation de route, et celles qui ont trait aux intervalles.

Pour le service de route, il a déjà fallu faire le choix du remorqueur parmi les locomotives admises à circuler sur les lignes à desservir. Il peut en résulter l'obligation, pour éviter le recours à la double traction, d'utiliser des moteurs trop forts, dont la puissance est incomplètement uti-

lisée. En tous cas, le fait qu'un moteur déterminé est exclu d'une ligne, empêche de former des prestations qui viendraient compléter heureusement celles d'autres lignes, soit à titre de complément de prestation, soit qu'il manque des prestations du matin, du soir ou de nuit pour assurer la formation complète de la série sans service de remplissage ou sans artifices que l'on n'emploie qu'à défaut d'autres moyens. Plus est grande la variété des prestations dont on dispose pour l'agencement des séries, plus cet agencement est aisé et parfait, meilleurs sont l'utilisation et le rendement. Dans le même ordre d'idées, plus le service est important, plus la variété des prestations est grande. On peut alors plus aisément spécialiser les moteurs, tandis que dans les remises peu importantes il faut chercher à limiter le nombre de types de moteurs, en se servant autant que possible de machines mixtes assurant concurremment des services à voyageurs et à marchandises.

La longueur des parcours pouvant être effectués sans changement de machine est limitée par la capacité des approvisionnements en charbon et en eau dont la machine dispose. Plus les parcours sont longs, meilleure est l'utilisation.

En ce qui concerne le charbon, il n'arrive pas sur notre réseau qu'une remorque doive être interrompue à cause du manque de capacité des soutes. La perte d'utilisation qui entraînerait le manque de combustibles est reportée sur les battements et les intervalles.

Il n'en est pas de même pour l'alimentation en eau. Mais ici, tout se résume à prévoir des prises d'eau dans les stations intermédiaires, et à disposer de grues placées à des endroits convenables et ayant un débit suffisant pour que les opérations aient une durée aussi réduite que possible. Il faut ne pas devoir décrocher la locomotive, et pour cela il faut placer la grue à un endroit tel que la prise

d'eau puisse se faire à l'endroit de stationnement normal du train; le débit de la grue doit être de 4 à 5 m<sup>3</sup> au moins par minute. Pour les trains de marchandises allégés en queue, il faut deux grues distantes de la plus grande longueur d'un train, soit de 600 m, la machine d'allège devant nécessairement être décrochée pour la prise d'eau puisque la longueur des trains n'est pas fixe.

D'autre part, il est bien clair que l'on ne peut prévoir des prises d'eau pour tous les cas et dans toutes les gares. Il arrive bien souvent qu'il faut tenir compte d'une situation existante et, en tous cas, il faut choisir un type de locomotive permettant d'effectuer des parcours parfois très longs et sans prise d'eau. On peut donc être ainsi amené à écarter certains types, et parfois à renoncer à l'utilisation de machines-tenders là où celles-ci seraient avantageuses, ou tout au moins à écarter certaines machines-tenders.

D'une manière générale, il faut distinguer entre les trains de voyageurs et de marchandises, la consommation de combustible et d'eau étant différentes pour ces deux catégories de trains. La puissance du moteur en rapport avec la charge intervient aussi, de telle sorte qu'il faut évaluer la consommation d'eau dans chaque cas ensuite d'essais ou par le calcul.

Pour calculer la consommation de combustible, on peut prendre en général l'allocation de base (voir III<sup>e</sup> partie du cours), augmentée d'un certain quantum pour tenir compte des éléments variables de la consommation et des aléas; un supplément de 25% suffit en général. Ainsi, une locomotive type 8<sup>bis</sup>, dont l'allocation de base est de 25 kg, peut emporter 6 tonnes de combustible. Elle peut donc, au taux de 25 kg., effectuer un parcours de  $\frac{6000}{25} = 240$  km. sans s'approvisionner. En comptant sur une dépense de 25 x 7,5 d'eau par km, les routes à eau pouvant contenir 20 m<sup>3</sup>, elle peut rouler au maximum pendant  $\frac{20.000}{25 \times 7,5} = 106$  km. sans prise d'eau. Remarquons que l'on peut

allonger ces parcours par des prises d'eau partielles en cours de route, ou des chargements partiels de combustible pendant les battements, sans pour cela devoir nécessairement allonger les horaires et les battements normaux. En outre, il faut tenir compte des difficultés spéciales du parcours envisagé et de la charge du train; l'allocation de base ci-dessus peut ainsi être augmentée ou diminuée suivant les cas. Quant au taux de 7,5 de vaporisation, il est bon de ne pas le dépasser, car il tient compte de tous les aléas et de tous les imprévus que l'on ne peut évaluer d'avance et avec précision.

Les moyens de virage dont on dispose peuvent aussi amener à renoncer à certains moteurs dont l'empattement est trop grand. Il faut donc toujours consulter la carte des plaques tournantes avant de fixer la remorque.

Le nettoyage des feux constitue également un élément qui limite beaucoup l'utilisation des locomotives. La combustion du charbon laisse sur la grille un résidu, dont la proportion et la nature sont très variables suivant la provenance du combustible employé. Il arrive un moment où la couche de résidu est tellement épaisse que la vaporisation est compromise. Le parcours que l'on peut ainsi atteindre sans nettoyage dépend aussi de l'allure du feu et de la vitesse du train. On peut allonger ce parcours en effectuant un nettoyage sommaire en pleine voie, dans les stations intermédiaires. L'usage des grilles à secousses qui permettent de secouer légèrement le feu à intervalle régulier améliore encore le rendement des locomotives sous ce rapport. Enfin, il est utile d'effectuer un mélange judicieux des diverses provenances de combustible afin de produire des cendres réfractaires, d'éviter ainsi la formation de mâchefers et d'assurer l'élimination régulière des résidus de la combustion.

Il faudra donc toujours tenir compte de la possibilité

de nettoyer les feux au bout d'un certain parcours. Pour les services longs et difficiles, l'on a souvent recours à des combustibles de choix. La briquette était à ce point de vue le combustible tout désigné, à cause de sa faible teneur en cendres (8 à 10%), alors que le charbon que nous consommons en contient couramment de 14 à 17%. Actuellement, le réseau de l'Etat-Belge s'oriente nettement vers le mélange scientifique des charbons, en présence du prix des briquettes, qui en fait un combustible de luxe.

Il est difficile de donner des règles fixes dans la question qui nous occupe; il faut analyser chaque cas en particulier. Notons toutefois, pour fixer les idées, que les distances de 150 km. pour les trains de voyageurs et 100 km pour les trains de marchandises peuvent être considérées comme des maxima.

Après s'être assuré de la possibilité d'effectuer les parcours aussi longs que possible, et tout au moins les parcours qui sont imposés par les conditions d'exploitation, il faut vérifier si les battements entre les trains sont suffisants pour l'exécution des opérations indispensables. La prise d'eau, le virage, le nettoyage des feux doivent prendre place dans le battement. Le chargement de charbon est généralement réservé aux intervalles. Le nettoyage des feux peut être réduit, le virage peut être évité par l'emploi de machines-tenders. Cette dernière opération est d'ailleurs de peu d'importance, aussi bien que la prise d'eau. Les difficultés de dégagement de la machine et de circulation dans les stations peuvent être une cause d'allongement des prestations et de perte de rendement, et il faut tenir compte des éléments de régularité pour faire en sorte que le retour ne subisse pas, en exploitation normale, le contre-coup des retards à l'aller.

Enfin, les prestations étant fixées, il reste en les agencant, à ménager des intervalles suffisants et judicieusement répartis pour pouvoir effectuer les opérations d'intervalles.

Nous ne reviendrons pas sur la nécessité de permettre l'exécution des opérations comprises dans les temps avant et

après, à savoir la visite, le virage, l'alimentation en eau, en combustible et en matières diverses, le nettoyage des feux et la préparation des moteurs. A ce point de vue les intervalles doivent être fixés en tenant compte des éléments particuliers à chaque cas. Mais les intervalles ne peuvent pas tous se borner à cela; il faut aussi que s'exécutent les opérations d'intervalle proprement dites. Ce sont: 1) le nettoyage extérieur et le ramonage des tubes à fumée; 2) le lavage de la chaudière; 3) l'entretien courant.

On nettoie l'extérieur et on ramone les tubes à fumée, nous dirons peu de choses pour l'instant. Le nettoyage extérieur est plutôt réparti d'après les dispositions adoptées dans la série et n'influe pas sur celles-ci. On peut considérer qu'il en est de même pour le passage des tubes à fumée, surtout que ce travail s'effectue aisément, au besoin en même temps que les autres travaux de temps après, et que l'on tend à le reporter dans les battements et même en cours de route.

Le lavage exige un stationnement relativement important. Il faut en effet que la chaudière puisse se refroidir suffisamment pour qu'on puisse la laver sans nuire à sa bonne conservation. Dans le but de réduire le temps nécessaire à cette fin, ainsi que pour diverses raisons que nous exposerons, on lave les chaudières à l'eau chaude. Avec nos installations rudimentaires, il faut compter pour un lavage à l'eau chaude, indépendamment des temps après et avant:

- 4 à 6 heures pour le refroidissement, suivant le type;
- 3 à 4 " " " " lavage proprement dit;
- 3 heures pour l'allumage et la mise en pression, soit au total 10 à 13 heures.

Ces temps constituent des minima au-dessous desquels il est bon de ne pas descendre. Il est préférable de rester au-dessus de ces limites. Au surplus, les installations modernes du genre de celle qui fonctionne à Schaerbeek et que nous

découpons, permettent de réduire ces délais.

Si l'on doit être exceptionnellement dans le cas d'effectuer un lavage à l'eau froide, il faut compter sur un délai de 12 à 15 heures pour refroidir la chaudière, 4 à 5 heures pour le lavage, et 4 heures pour l'allumage, ce qui porte le délai total de 20 à 24 heures.

Actuellement, sur notre réseau, le lavage n'est plus fait par le personnel de la machine, mais par des équipes spéciales de laveurs. Le lavage coïncide avec le repas du personnel. En simple équipe, le délai nécessaire est surabondant, puisqu'il est de 34 heures au moins, durée minimum du repos de l'équipe titulaire. En double équipe, l'on s'attache à faire coïncider les repas des deux équipes jumelles, de sorte que l'on dispose également du délai minimum de 34 heures. Lorsque l'une seulement des deux équipes est en repos, on fait commencer le service de la seconde dans la soirée, en respectant les délais ci-dessus, parce que l'on a intérêt à concentrer les différents lavages et à ne les confier qu'à des équipes de jour. Cette solution doit cependant être considérée comme un pis-aller; l'on doit autant que possible disposer d'une journée complète pour le lavage, en raison surtout de la nécessité d'effectuer en même temps ce jour-là les travaux d'entretien.

Il reste à fixer la fréquence des jours de lavage. Celle-ci dépend avant tout du travail de la machine et de la qualité des eaux d'alimentation. Nous énoncerons des règles précises à ce sujet lorsque nous étudierons la technique du lavage. Il est rarement nécessaire de descendre au-dessous de la fréquence de 6 jours, qui est celle des repos réguliers. Mais comme, lorsqu'il y a des repos de suppression, la fréquence des repos réguliers peut aller jusqu'à 9 à 10 jours, les lavages correspondants sont espacés de la même période. Cette fréquence suffit généralement, mais on peut au besoin soit intercaler

des vidages de chaudière 2 ou 3 jours avant le lavage, soit un intervalle permettant un lavage supplémentaire.

Les travaux d'entretien doivent pouvoir être effectués pendant les heures d'intervalles. Nous venons de voir que l'on dispose à cet effet du jour de lavage. Par le fait même que l'on ménage les jours de lavage, on permet en même temps les opérations d'entretien correspondantes.

Le jour du lavage est réservé aux travaux d'entretien périodiques, à la visite approfondie notamment du foyer et à l'entretien anticipé.

Mais il faut aussi permettre l'exécution du petit entretien courant, tout au moins au bout de quelques prestations. De plus, il convient autant que possible que l'on dispose à cet effet d'intervalles de jour, correspondant à la présence normale du personnel de jour, parce que l'on dispose alors du maximum de moyens et que le rendement est meilleur. Il est difficile de fixer des règles rigides à cet égard. Pas plus que l'on ne peut sacrifier l'agencement économique du roulement aux nécessités de l'entretien, on ne peut aveuglément faire se succéder les prestations à intervalles serrés en ignorant systématiquement l'entretien. Il faut partir du principe que les machines sont en bon état; si cette condition n'est pas réalisée, ce n'est certainement pas des travaux d'entretien répétés qui amélioreront la situation; ce ne seront qu'emplâtres sur jambe de bois. Partant, si les machines sont en bon état, et cela doit être, les travaux d'entretien doivent être peu importants; ce ne seront que menus travaux qui s'effectueront aisément dans les courts intervalles. Dès lors, dans des conditions normales, un intervalle d'entretien de 4 à 5 heures tous les 3 jours, autant que possible le jour, doit suffire. Ceci ne constitue qu'une simple indication; tout dépend des conditions particulières du problème: difficultés du service des machines, fréquences des avaries, défauts

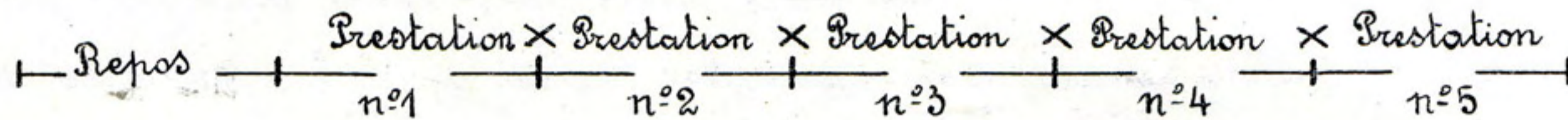


de conception nécessitant des mises au point fréquentes, etc. Il est surtout important de ne pas oublier, dans la confection du roulement, les intervalles d'entretien, et d'adopter pour ces intervalles une fréquence raisonnée en tenant compte des données que l'on possède. Ce n'est pas toutefois en multipliant les intervalles d'entretien que l'on résout le problème; un service intensif avec peu d'entretien, lorsqu'il peut être tenu, est autrement sûr, parce que les machines qui parviennent à le suivre sont certainement en bon état, tandis qu'une machine qui parvient à assurer régulièrement un service facile n'est pas nécessairement en bon état d'entretien.

Inutile d'ajouter que la question de l'entretien ne se pose guère en simple équipe, les intervalles étant régulièrement suffisants.

65. Simple équipe. Considérations générales. Le cas le plus simple consiste dans l'agencement de 6 prestations régulières, dont un repos, soit un repos pour 5 prestations effectives, ce qui constitue la proportion normale.

Le repos comprend 34 h au moins. Les 6 journées comprenant  $6 \times 24 = 144$  heures, il reste, en comptant exactement 34 heures pour le repos:  $144 - 34 = 110$  heures, à répartir entre 5 prestations effectives et les 4 intervalles (x) qui les séparent, ainsi que le montre le schéma ci-dessous:

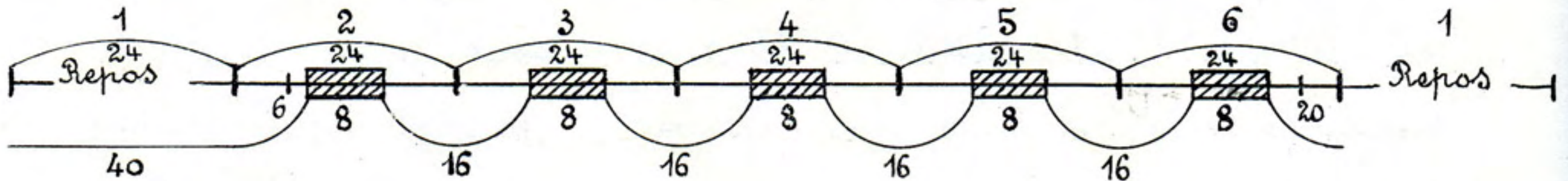


Les 5 services effectifs comptent normalement  $5 \times 8 = 40$  heures; il reste donc  $110 - 40 = 70$  heures pour les 4 intervalles, sauf éventuellement un excédent, qui se reporte avant et après le repos normal. Les 4 intervalles envisagés devant compter au minimum  $4 \times 12 = 48$  heures, il reste  $70 - 48 = 22$  heures pouvant s'ajouter soit aux intervalles, soit avant et après le repos. On peut compter d'ailleurs que les intervalles normaux valent  $24 - 8 = 16$  heures, soit  $4 \times 16 = 64$  heures en tout, de sorte

que  $70 - 64 = 6$  heures seulement sont reportées sur le repos dont la durée est ainsi de  $34 + 6 = 40$  heures.

On résumé le roulement normal comprend donc: 5 prestations de 8 heures:  $5 \times 8 = 40$ ; - 4 intervalles de 16 heures:  $4 \times 16 = 64$ ; - 1 repos de 40 heures. Total 144 ou  $6 \times 24$  heures.

Il se présente comme suit sous la forme graphique:

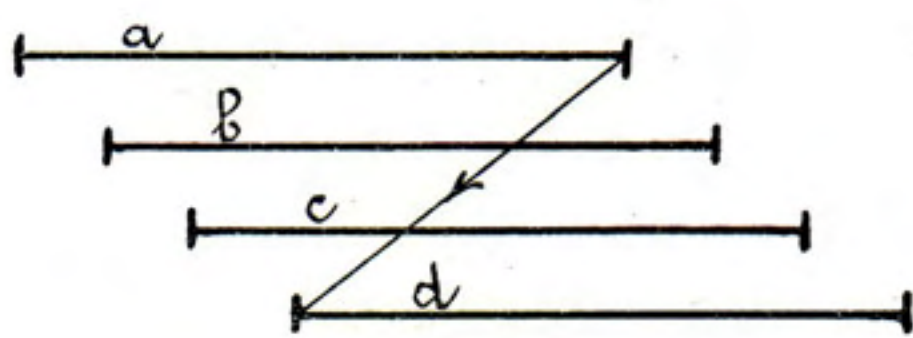


Une conclusion se dégage immédiatement de ces chiffres, c'est l'utilisation peu importante de la machine en simple équipe sous le régime des 8 heures et du repos hebdomadaire; le degré d'utilisation n'est que  $\frac{40}{144}$ , soit seulement de 28% environ. C'est la raison fondamentale de la disparition presque complète de la simple équipe sur notre réseau et l'on peut dire que celle-ci n'y subsiste que dans les services où on ne peut l'éviter.

La simple équipe s'impose dans les cas suivants:

1) Lorsque les prestations à agencer ont lieu sensiblement aux mêmes heures de la journée ou chevauchent de telle sorte que l'on ne peut, dans la généralité, les placer deuse à deuse bout à bout.

En particulier, les prestations qui sont essentiellement de jour (8 à 16 heures) par exemple, telles que la desserte des trains de la route, les manœuvres de jour, etc., ne peuvent entrer que



dans une simple équipe. Les prestations a b c et d du schéma ci, contre ne peuvent être agencées autrement qu'en simple équipe, la fin de chacune étant postérieure au commencement de toutes

les autres; la prestation d est celle qui se trouve le moins en retrait par rapport à a; on réunit leurs extrémités par

une flèche qui rétrograde dans le temps.

Certaines de ces prestations peuvent bien entendu être introduites dans une autre série constituée en double équipe, au détriment du choix du remorqueur; ainsi, on introduira un train de la route à organisation régulière dans une série à marchandises soit à titre de remplissage, soit pour économiser une locomotive; ou bien, on introduira un service de manœuvres dans une série de route pour les mêmes raisons, en particulier lorsqu'un personnel d'une double équipe est sans moteur, auquel cas il travaille avec une machine de manœuvre banale. Mais ce sont là des exceptions.

2) On organise souvent les séries de réserves allumées en simple équipe, pour la raison que le service des réserves est très irrégulier, que la locomotive décauchant souvent, le coéquipier serait fréquemment dépourvu de machine. La simple équipe s'harmonise assez bien avec la production réduite des locomotives de réserve. On évite en même temps la banalisation de ces machines. Mais il faut disposer d'un nombre suffisant de moteurs. Aussi, les réserves en double équipe sont également d'usage; tout dépend de la nature et de la régularité des prestations extraordinaires à fournir, ainsi que du nombre de moteurs dont on dispose.

3) Parfois, si l'on utilise un type de moteur nécessitant de fréquents travaux d'entretien, d'un maintien en service délicat, l'on doit se résigner à n'en retirer qu'une prestation de 8 heures par jour afin de disposer d'intervalles suffisants pour exécuter régulièrement les travaux d'entretien. L'intervention d'un seul titulaire facilite d'autant plus la solution du problème.

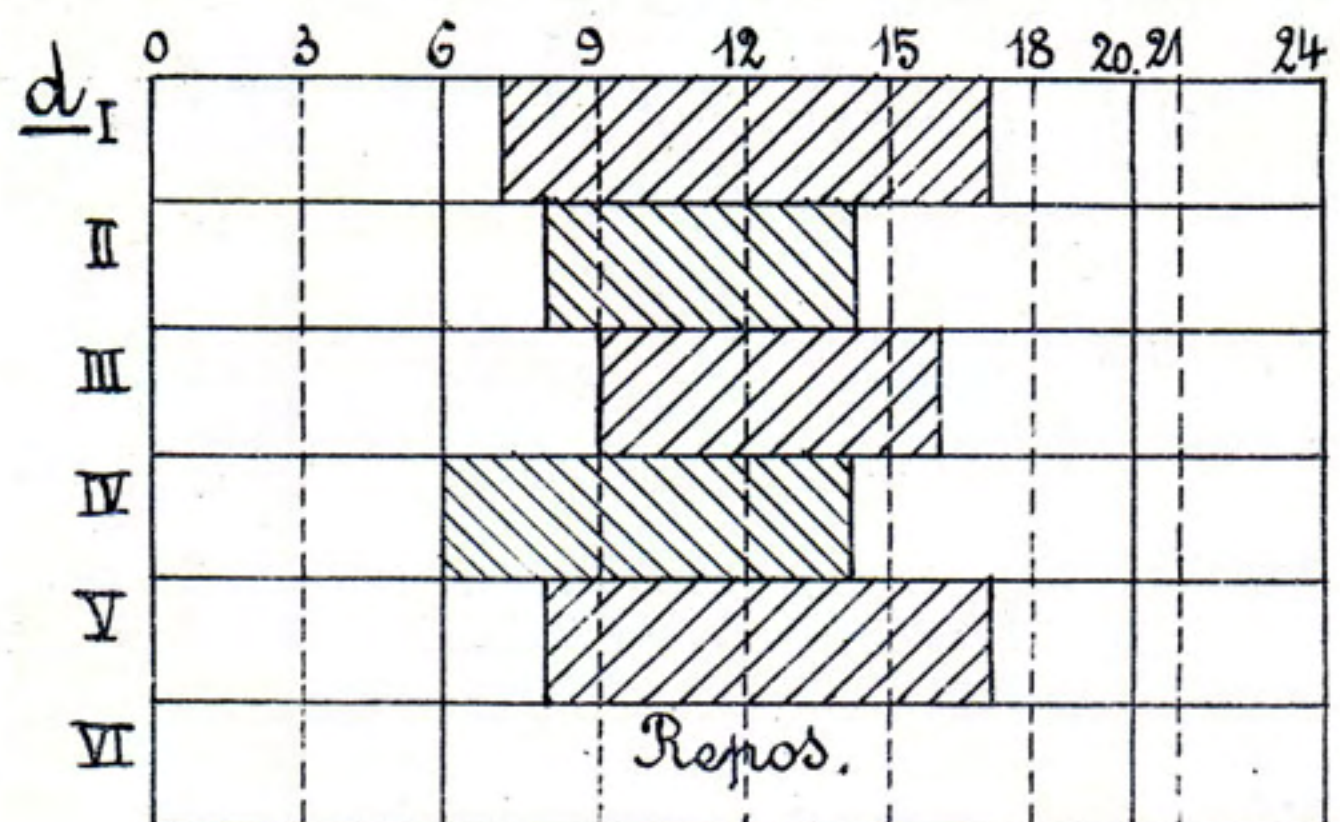
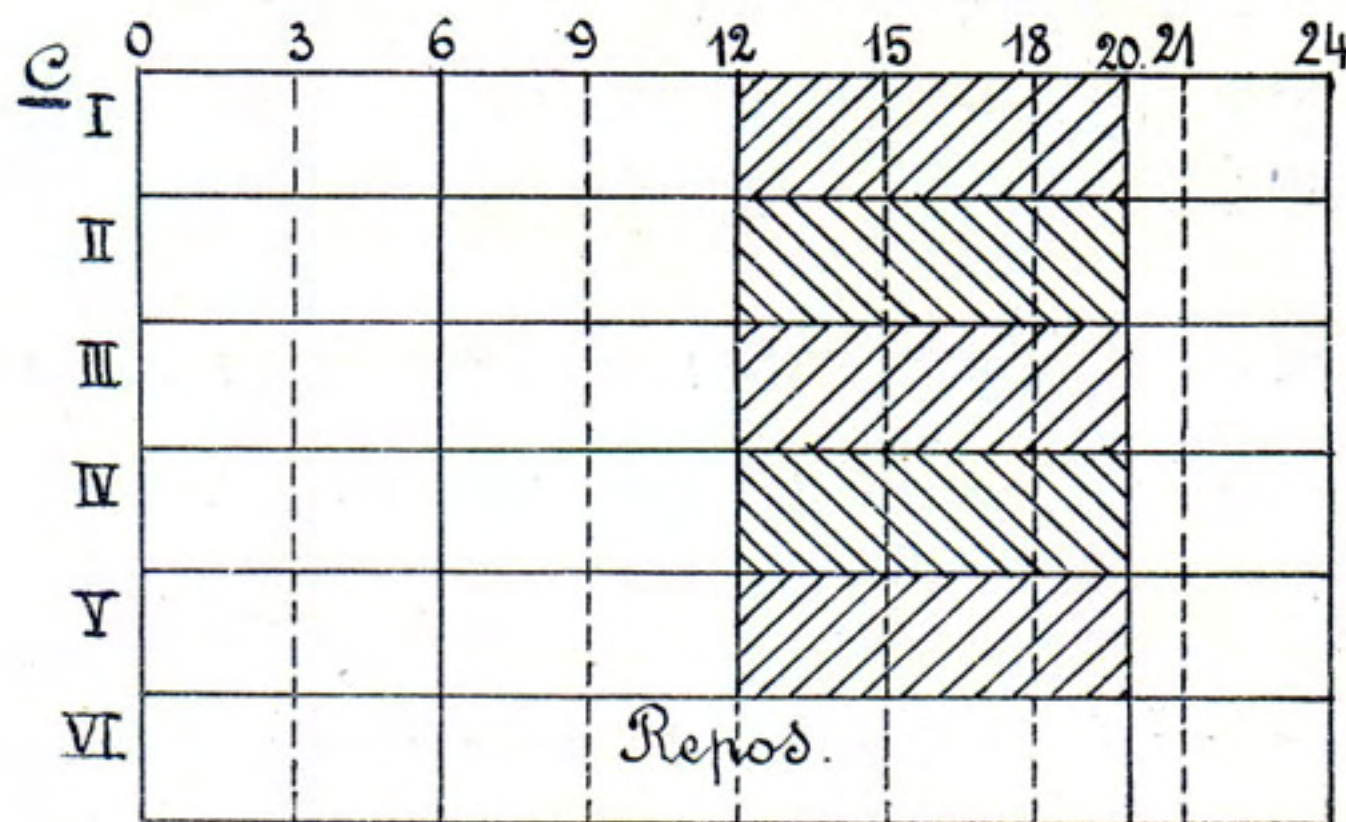
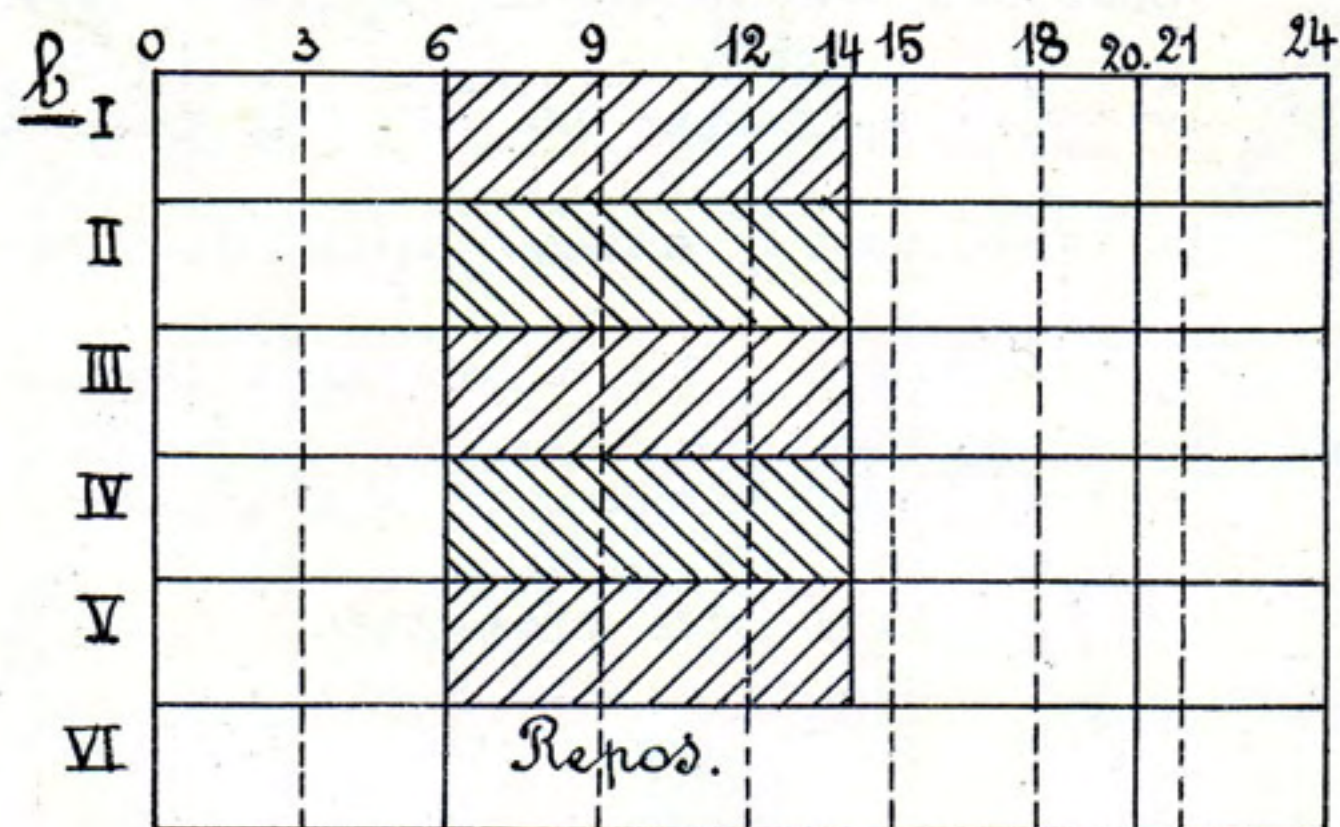
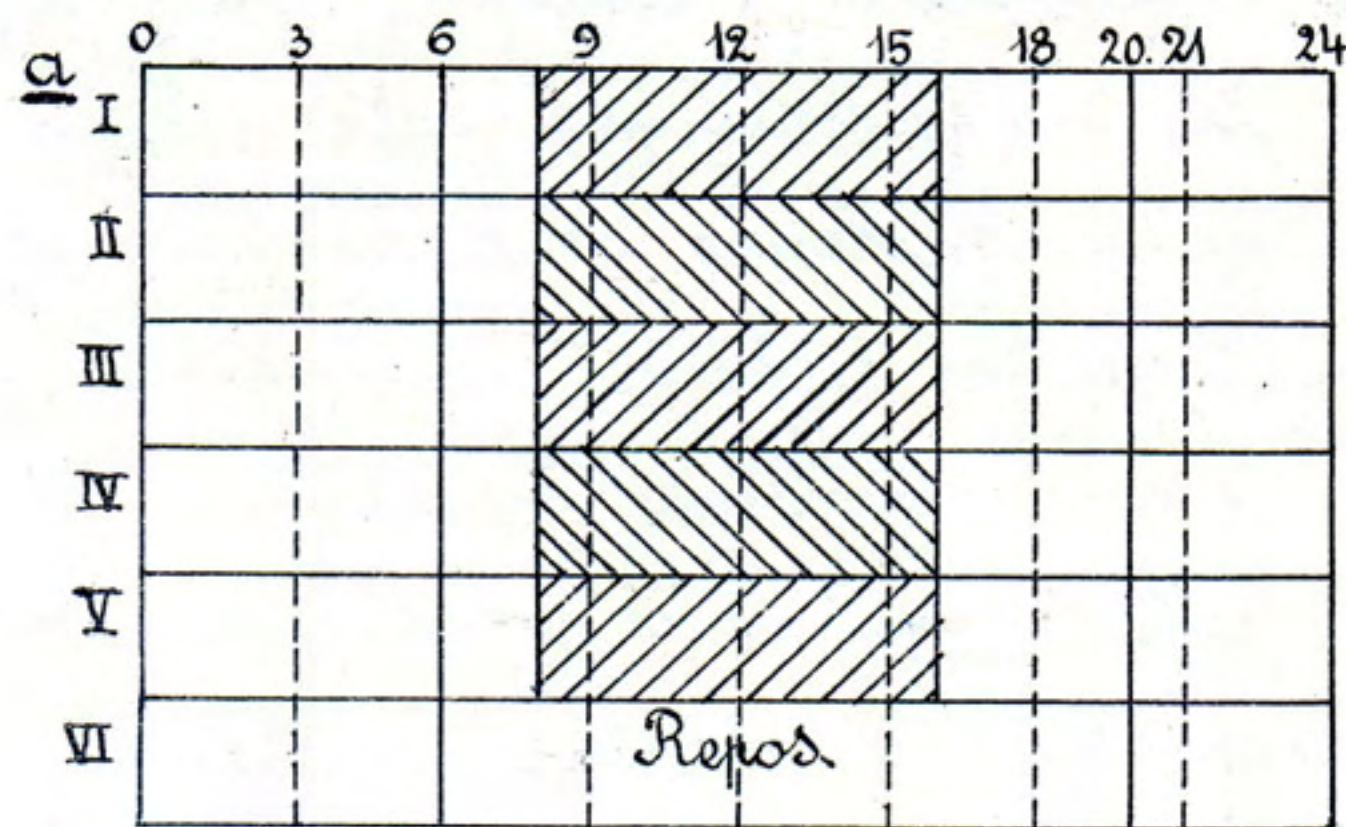
4) Enfin, et c'est l'application la plus fréquente, la seule importante, les longs services à marchandises à décauchers ne peuvent être assurés qu'avec une équipe par machine. Les absences successives du moteur comprennent en effet au mini-

num 2 prestations effectives de 8 heures et un décaucher de 8 heures soit 24 heures en tout, ce qui est bien supérieur à l'intervalle normal de 12 heures; l'une des équipes serait donc presque constamment sans locomotive. C'est pourquoi les grandes séries à marchandises comportant en grande partie des trains avec décauchers sont en simple équipe. Rien n'empêche cependant, comme nous le verrons, d'introduire exceptionnellement quelques services à décauchers dans les séries en double équipe.

Il résulte de ce qui précède que nous avons à étudier les diverses espèces de séries ci-après :

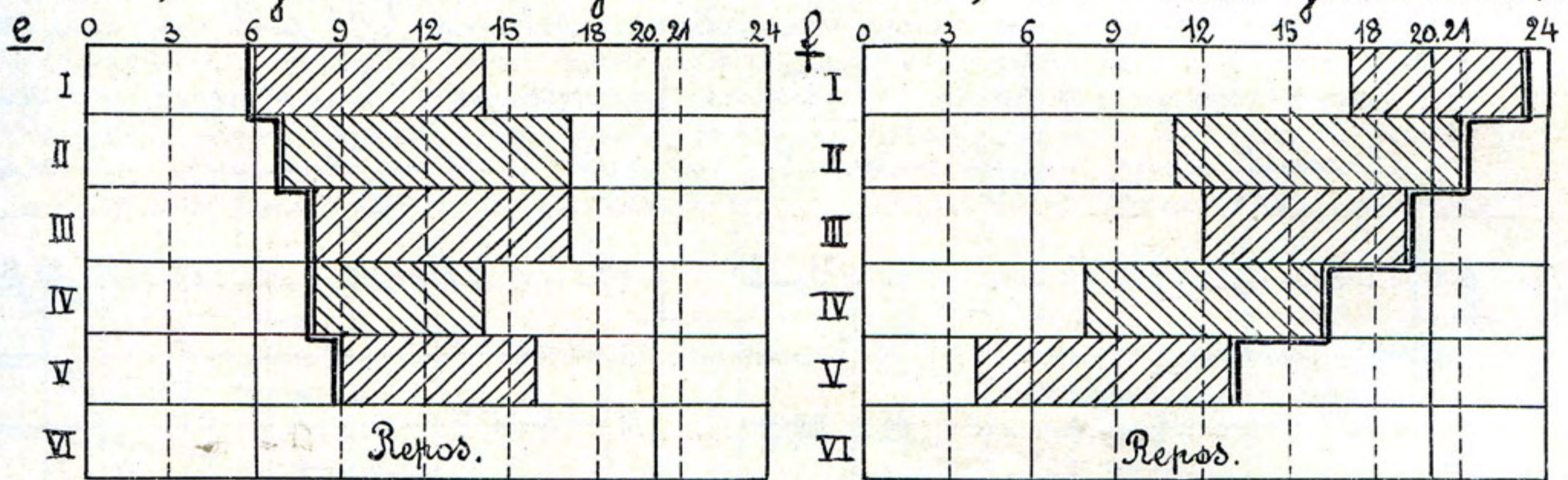
- 1) Les séries comprenant exclusivement des services simples, sans décauchers, parmi lesquelles nous distinguons celles qui ne comprennent pas de services de nuit et celles qui comprennent des services de nuit (services enjambant minuit).
- 2) Les séries comprenant exclusivement les services à décauchers.
- 3) Les séries mixtes comprenant à la fois des services avec décauchers et sans décauchers.

Séries sans décauchers. L'exemple le plus simple est constitué par la série normale, schéma a. Les services ont une



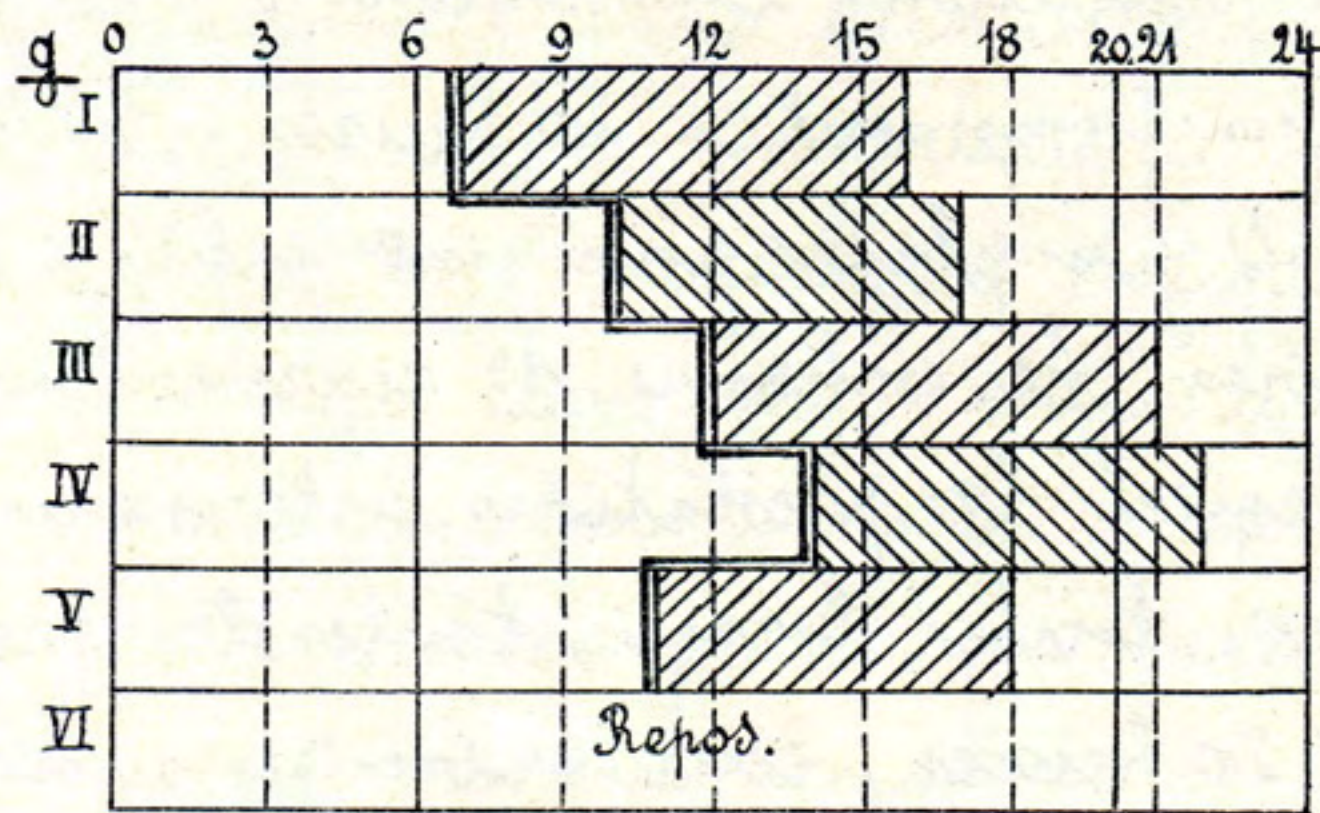
durée uniforme de 8 heures ; ils commencent à la même heure et finissent à la même heure ; ils sont compris entre 6 et 20 heures. Les schéma b et c sont deux cas particuliers du roulement normal ; dans le premier, les prestations commencent à 6 heures, dans le second, elles finissent uniformément à 20 heures. Entre ces deux roulements extrêmes, il y a place pour une infinité de roulements normaux intermédiaires. Le schéma d représente un roulement intermédiaire dans lequel les prestations intermédiaires ont une durée variable. Somme toute, lorsque toutes les prestations sont comprises entre 8 et 20 heures, leur ordre de succession par rapport au repos est indifférent ; il suffit que tous les intervalles soient de 12 heures au moins. On satisfera aisément à cette dernière condition en commençant par la prestation la plus voisine de 6 heures, et en les groupant en progression comme le montre le schéma e. L'agencement dans ces divers cas est donc très simple.

Lorsque les prestations débordent du cadre de 8 à 20 heures, toujours sans enjambrer minuit, on obtient généralement



une bonne disposition en les groupant en régression, comme au schéma f. On commence par la prestation dont l'heure de terminaison est la plus tardive après le repos, et on finit par celle terminant le plus tôt avant 20 heures avant le repos. Mais on obtient ainsi les intervalles les plus courts, la durée du repos étant maximum. Aussi cette méthode peut être en défaut lorsque la répartition des prestations sur la journée n'est pas assez régulière, certains intervalles

pourant alors être inférieures à 12 heures. On peut dans ce cas avoir recours à la méthode générale. On peut aussi employer une méthode mixte, les prestations se succédant d'abord en progression, ce qui est favorable aux intervalles, puis en régression pour en revenir à un service finissant avant 20 heures. Le schéma *g* est un exemple de cette solution. Dans celle-ci, l'intervalle IV-V est normalement le plus court et est donc celui sur lequel l'attention doit davantage se porter.

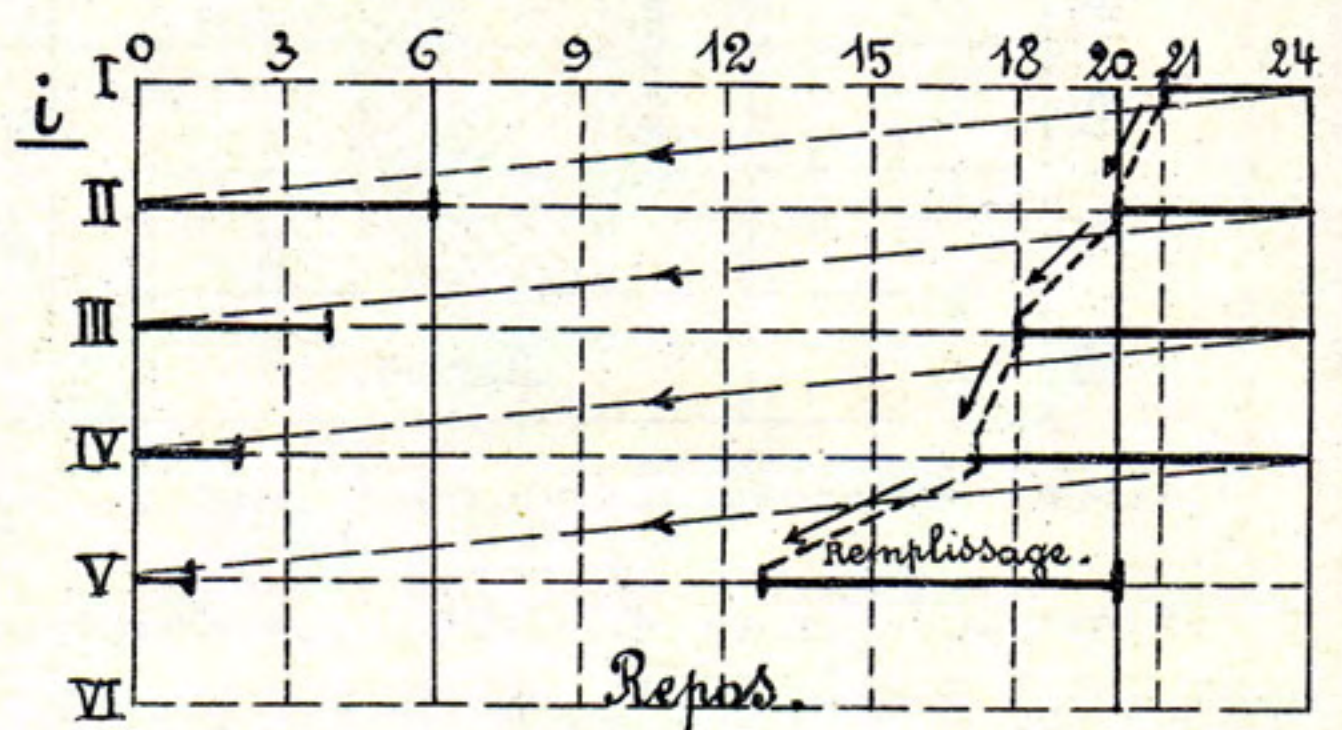
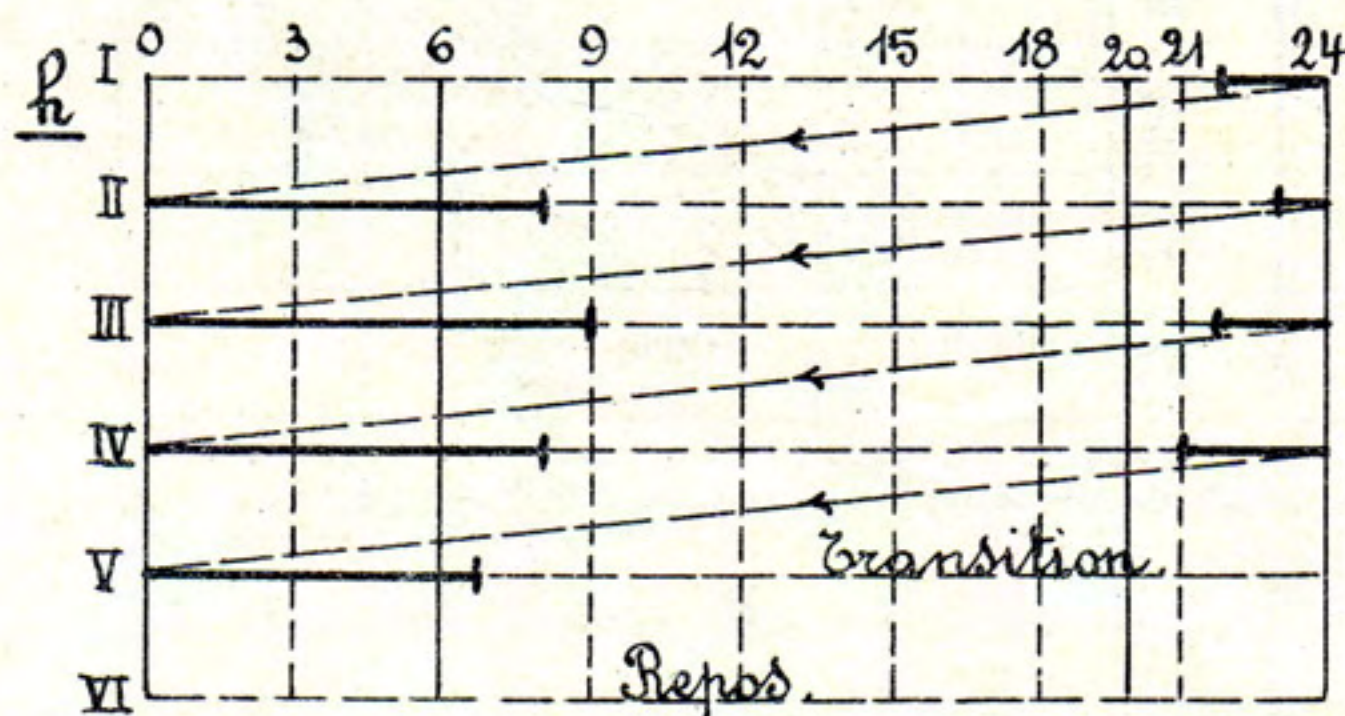


est favorable aux intervalles, puis en régression pour en revenir à un service finissant avant 20 heures. Le schéma *g* est un exemple de cette solution. Dans celle-ci, l'intervalle IV-V est normalement le plus court et est donc celui sur lequel l'attention

doit davantage se porter.

Le schéma *g* peut également servir, lorsque l'on doit agencer des prestations de jour et de nuit, si condition encore une fois que la variation des prestations soit suffisamment régulière; la prestation IV du schéma *g* pourrait ainsi être une prestation de nuit.

Enfin, si les prestations sont exclusivement de nuit, l'on devra recourir soit à une transition (schéma *h*), soit à un service de remplissage (schéma *i*). Dans la première hypothèse les services se classent assez indifféremment, vu que l'on a beaucoup de marge

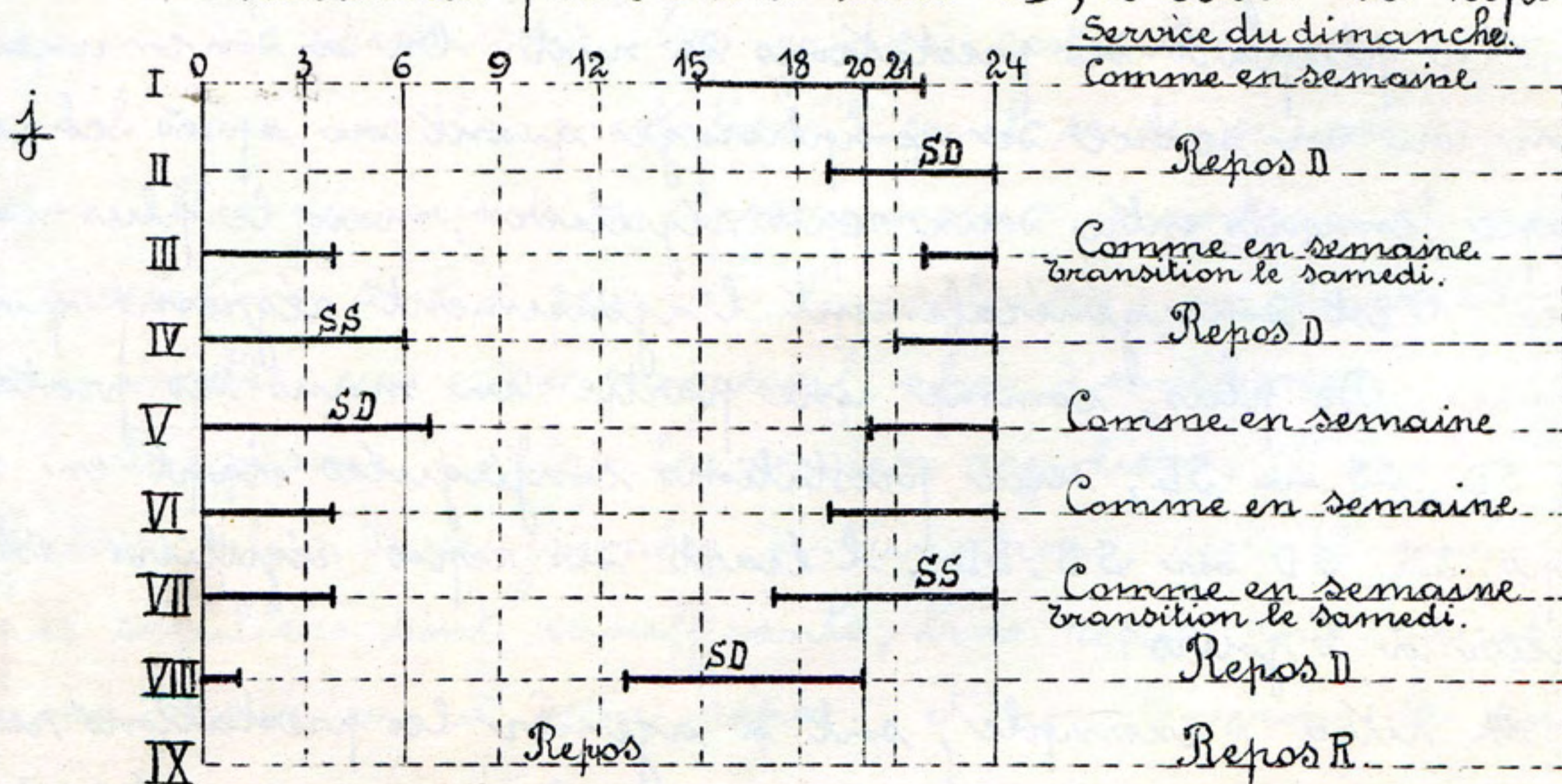


avant et après le repos; les intervalles de 12 heures sont aisément atteints. Il n'y a pas de perte de rendement si les 4 prestations effectives atteignent 10 heures ( $4 \times 10 = 5 \times 8$ ). Dans la seconde hypothèse, on dispose les services en ordre régressif pour autant que les intervalles le permettent, et de façon à ce qu'en

tous cas ou bien la première prestation soit celle qui commence le plus tard, ou bien la dernière prestation soit celle qui termine le plus tôt, afin de ménager la 1<sup>re</sup> ou la 5<sup>re</sup> journée autant que faire se peut, pour pouvoir y introduire le service de remplissage. On reprend donc sur les intervalles pour préparer l'intervalle du 1<sup>er</sup> ou du 5<sup>e</sup> jour. Sa prestation de remplissage doit être de courte durée, et, à défaut de service de route, on intercale une prestation de réserve ou de relais, par exemple: ce service doit être si possible sédentaire, ou tout au moins très régulier de façon à ne pas s'exposer à introduire une prestation qui dépasserait 20 heures et compromettrait le repos.

Dans tout ce qui précède, nous avons supposé que les prestations sont régulières (R), et que la série se borne à 6 services. On peut évidemment avoir plus ou moins de 6 services et composer la série en réunissant des séries partielles de 6 journées. Ses procédés d'agencement restent les mêmes, avec cet avantage que l'on pourra faire permuer des prestations de l'une à l'autre série partielle suivant les besoins; on commencera par classer les prestations par ordre chronologique d'après l'heure de commencement; on en fera un graphique horaire, sur lequel on fera le groupement par séries partielles d'après les principes ci-dessus.

Si certaines prestations sont SD, l'écart des repos réguliers



sera de plus de 6 jours; pour chaque prestation SD donnant lieu à un repos de suppression du dimanche, cet écart augmentera d'un jour. L'exemple ci-dessus (schema j) montre une série de 9 services, à un repos régulier et trois repos de suppression. Le premier repos D est réglementaire, le service précédent terminant avant 23 heures. Les deux autres le sont également, grâce à la suppression du service la veille, suppression qui donne lieu à deux transitions concourant à la diminution de la prestation moyenne.

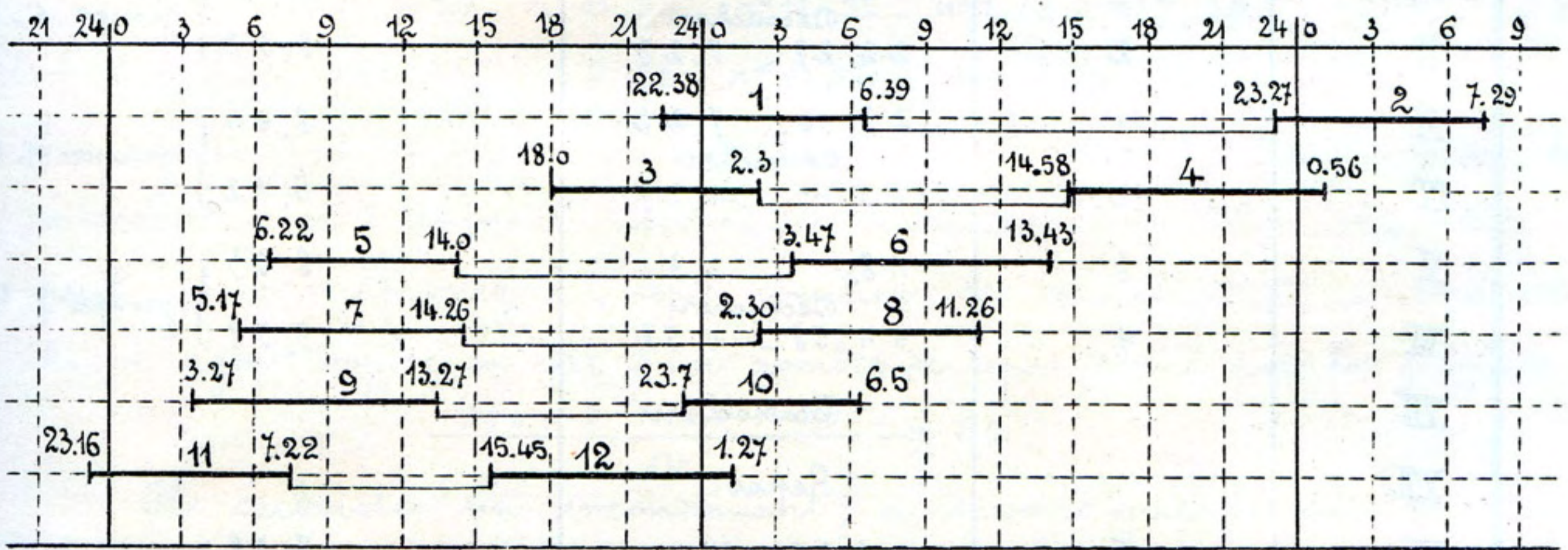
Séries avec décrochers. Les roulements en simple équipe avec décrochers sont, comme nous l'avons dit, de beaucoup les plus importants et les plus fréquents. On peut les ramener à peu de chose près aux roulements sans décrochers, en considérant deux prestations consécutives, séparées par un décrocher, comme formant un tout, une prestation unique; aussi bien, on ne peut pas les séparer, elles se présentent comme un tout, lors qu'on veut procéder à l'agencement des prestations. Nous dirons que ces prestations sont conjuguées deux par deux. Les prestations, ainsi élargies, présentent cette différence avec les prestations simples qu'elles s'étendent sur deux jours ou deux fois 24 heures; mais les intervalles entre elles restent les mêmes.

On peut donc reprendre les raisonnements qui précèdent. Comme il s'agit de services à marchandises, les prestations sont pour la plupart des prestations de nuit. On a donc une transition ou un service de remplissage avant ou après chaque groupe compris entre deux repos réguliers, mais le plus souvent après. C'est donc généralement l'agencement régressif qui est de mise. De plus, comme une partie au moins des prestations sont SD, SS ou SL, deux prestations conjuguées étant en même temps SS, SD ou SD, SL, l'écart des repos réguliers est supérieur à 6 jours.

A titre d'exemple, soit si agencer les prestations reprises ci-dessous que nous présentons sous forme conjuguée et classées



par ordre régressif.



Si nous débutons par le groupe 1-2, nous voyons que le groupe 3-4 ne peut pas suivre, l'intervalle étant insuffisant; seul le groupe 11-12 peut suivre le groupe 1-2; après 11-12, nous pouvons reprendre à 3-4; de celui-ci, nous ne pouvons passer soit au repos, soit à l'un des groupes restants, qu'au moyen d'une transition ou d'un service de remplissage; les groupes restants comportent en effet des prestations de jour. Il faudra bien recourir à une transition si la moyenne des prestations est supérieure à 8 heures. Que l'on intercale le repos après le groupe 3-4, en tous cas, ou après l'un des groupes suivants, la situation est la même à ce point de vue. Du reste, peut-être faudra-t-il un second repos, tout dépend des suppressions du dimanche, lesquelles influent en même temps sur la moyenne des prestations. Les groupes restants doivent se classer dans l'ordre, car la prestation 5 peut seule suivre le repos; sinon, elles pourraient se classer dans n'importe quel ordre, car ces prestations sont à peu près équivalentes; on pourrait même alors adopter un ordre progressif afin d'améliorer les intervalles.

Supposons d'abord les services réguliers; il y a 11 journées effectives plus deux journées de transition, soit 13 journées; deux repas réguliers sont insuffisants, trois repas sont surabondants; tenons-nous en à deux repas, et nous avons le roulement si-après:

I	n°1	22.38 - 6.39 Décaucher	Durée: 8.01	} groupe 1-2
II	2	22.27 - 7.29	8.58	
III	11	23.16 - 7.22 Décaucher	8.06	} groupe 11-12.
IV	12	15.45 - 1.27	9.42	
V	3	18. - 2.3 Décaucher	8.03	} groupe 3-4
VI	4	14.58 - 0.56	9.58	
VII		Transition		
VIII		Repos		
IX	5	6.22 - 14.00 Décaucher	7.38	} groupe 5-6
X	6	3.47 - 13.43	9.56	
XI	7	5.17 - 14.26 Décaucher	9.09	} groupe 7-8
XII	8	2.30 - 11.26	8.56	
XIII	}	9	3.27 - 13.27 Décaucher	} groupe 9-10
		10	23.7 - 6.5	
XIV		Transition		
XV		Repos		

Le total des prestations s'élève à  $99^h.25$  pour  $15 - 2 = 13$  journées, soit moins de 8 heures de moyenne; il y a un excédent de  $13 \times 8 = 104^h - 99^h.25 = 4^h.35$ ; les deux transitions étaient donc nécessaires, l'une compense d'ailleurs le service double n° XIII et l'autre est en partie surabondante. On peut en profiter pour placer un court service à la place de la transition n° VII; mais on peut juger préférable de laisser subsister cette insuffisance pour combler les prestations supplémentaires qui se produisent souvent dans les services à marchandises, où les trains sont sujets à des retards fréquents; ensuite ce service nouveau servira à donner les repos manquants. Quant aux repos, ils sont insuffisants; on y remédiera en supprimant de temps à autre certains services de la série ou mieux en ajoutant un XVI<sup>e</sup> service repos en réserve.

Supposons maintenant, ce qui est le cas le plus fréquent, que toutes les prestations soient supprimées une fois par semaine

et que nous ayons :

n° 1 SS - n° 2 SD - n° 11 SD - n° 12 SL - n° 3 SS - n° 4 SD.

n° 5 SS - n° 6 SD - n° 7 SD - n° 8 SL - n° 9 et 10 SD.

Les services 1, 2, 12, 4, 5, 6, 7 et 9-10 forment des repos de suppression; les services 11, 3 et 8 donnent lieu à des transitions du dimanche. On peut alors supprimer un repos régulier, le service n° XV ou le n° VIII; chaque agent dispose en effet d'un nombre de repos donné par la formule:

$$\frac{306 \times 1 + 59 \times 9}{14} \approx 60$$

Il subsiste un inconvénient, à savoir que le nombre de services est de 14, multiple de 7; on ajoutera de préférence un VI<sup>e</sup> service effectif de jour, ou, à défaut de cela, un service de réserve. D'autre part, les transitions du dimanche font encore descendre la prestation moyenne; on obtient en effet:

$$\frac{99.25 \times 306}{306 \times 13 + 59 \times 3} = 7^h 19.$$

Il est donc très utile de trouver un service de remplissage pour le n° VII.

Séries mixtes. Les séries sont agencées d'après les règles que nous venons d'exposer, les parties comprenant des services de nuit se raccordant aux services de jour par l'intermédiaire de transitions ou par un repos intermédiaire.

Méthode générale. Les développements qui précèdent peuvent suffire; l'agencement des prestations en simple équipe est facile et ne comporte donc pas de recherches ardues. Nous croyons cependant utile d'indiquer brièvement une méthode générale destinée plutôt à synthétiser les recherches.

Supposons toujours 6 prestations, dont un repos. On admettant que toutes les combinaisons finissent par le repos, par exemple, nous ne sommes maîtres que de modifier la place des 5 prestations effectives, ce que, nous l'avons dit, nous pouvons faire de 120 façons différentes. Parmi celles-ci,  $\frac{120}{5} = 24$  commencent par la prestation I, 24 par la prestation II, ... etc. admettons que I et III soient les seules prestations qui puissent

suivre le repas. Il reste  $2 \times 24 = 48$  combinaisons à examiner. Parmi celles-ci, il faut éliminer celles dont le dernier service finit après 20 heures. Supposons que seules les prestations I, III, IV, V finissent avant 20 heures. Il nous reste les combinaisons:

1. Commencant par I, et finissant par III, IV ou V.
2. Commencant par III, et finissant par I, IV ou V.

Dans les combinaisons commençant par I, il y en a  $\frac{24}{4} = 6$  qui finissent par II par exemple, et autant par III, IV et V. Nous conservons donc  $6 \times 3 = 18$  groupements commençant par I, et 18 par III, soit 36 en tout.

Ensuite, deux services ne peuvent se suivre immédiatement que s'ils sont séparés par un intervalle de 12 heures au moins; admettons pour fixer les idées que les intervalles supérieurs à 12 heures soient seuls représentés au tableau ci-contre; les croix donnent les successions possibles; ainsi I peut suivre II, III, IV ou V;

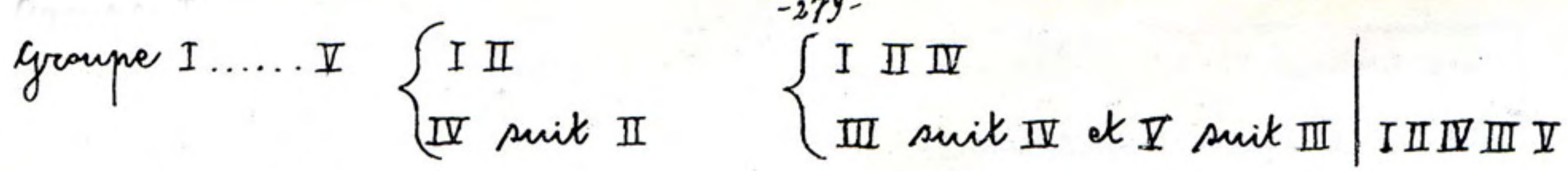
	I	II	III	IV	V
I	X	X	X	X	X
II	X	X		X	
III	X		X	X	
IV		X		X	X
V	X		X	X	X

représentés au tableau ci-contre; les croix donnent les successions possibles; ainsi I peut suivre II, III, IV ou V; II peut suivre I ou IV, mais pas III ou V, etc.

On obtient alors l'élimination suivante, où nous supprimons tous les intervalles à rejeter.

mons tous les intervalles à rejeter.

Groupe I.....III I peut être suivi par II et V	{	I II II peut être suivi par IV	{	I II IV V peut suivre IV et III suit V		I II IV V III
		I V IV peut suivre V		I V IV II suit IV mais III ne suit pas II		à rejeter.
Groupe I.....IV	{	I II Pas de combinaisons III et V ne suivent pas II				à rejeter
		I V II et III ne suivent pas V				à rejeter

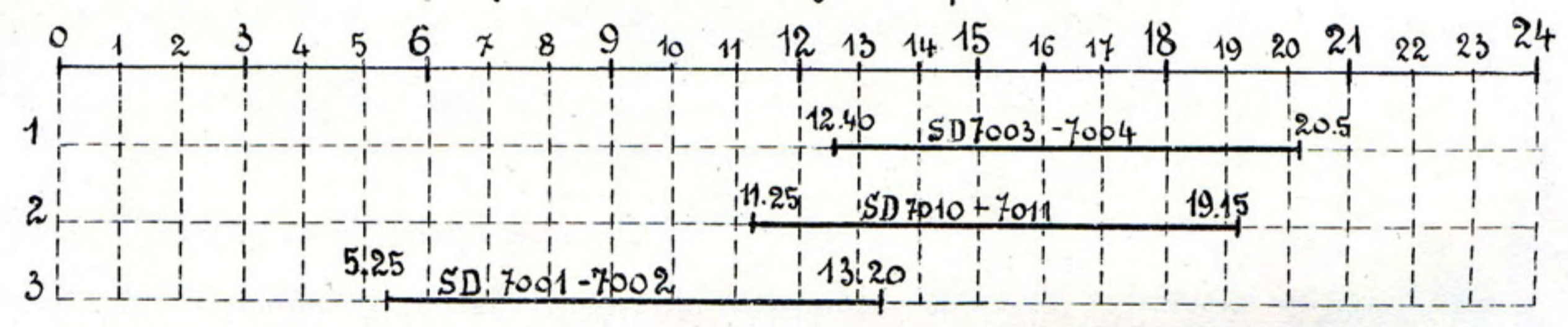


On peut procéder de même pour les groupes commençant par III; on trouvera les seules combinaisons III V IV II I et III I II IV V. Il y a donc 4 roulements possibles sur 120.

Si deux services sont séparés par un décaucher, on les considère comme formant un tout.

**66. Application.** Reprenons l'application proposée au n° 60, page 214. Nous avons retenu comme se prêtant à l'agencement en simple équipe les services des locomotives types 32 et G 81.

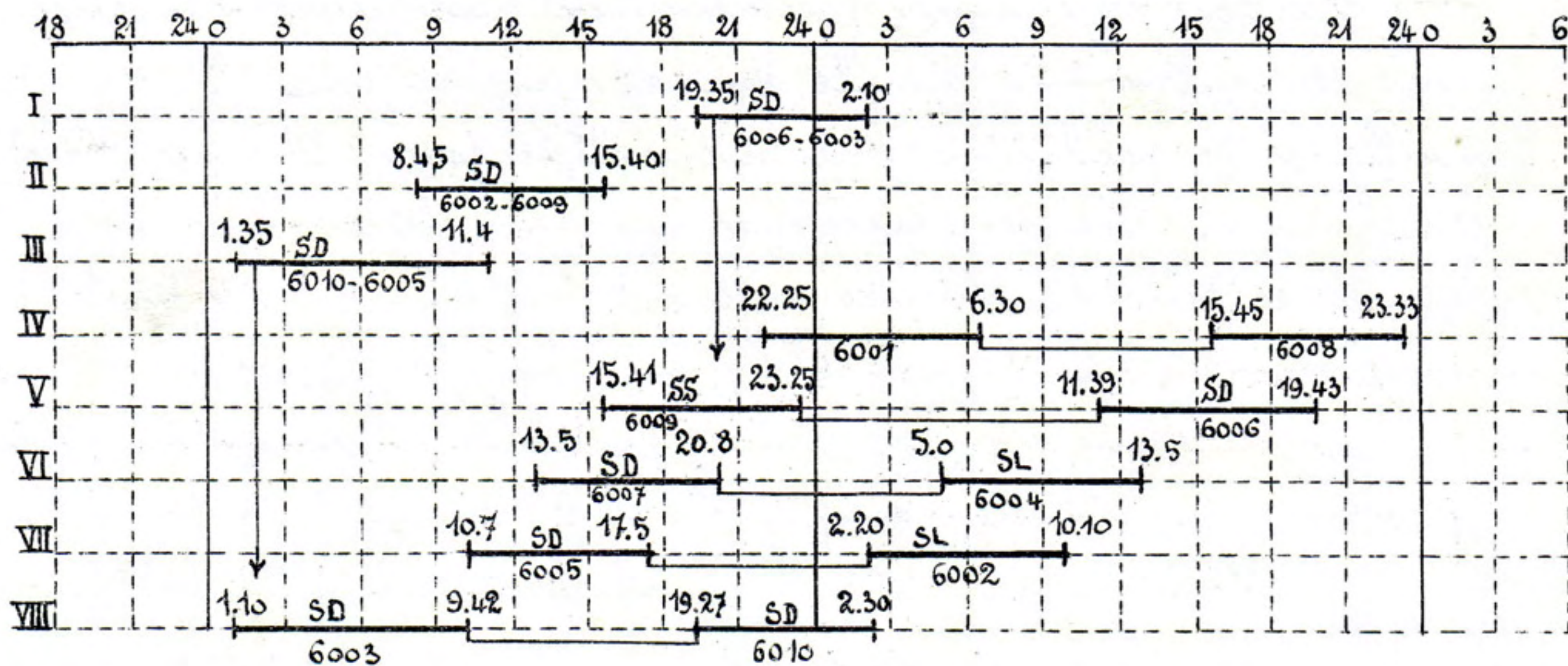
Les prestations des locomotives type 32 sont reprises au graphique ci-dessous, par ordre régressif:



La fin de chaque prestation est postérieure au commencement des autres; la simple équipe s'impose donc. Il s'agit d'ailleurs de prestations exclusivement de jour. Chaque prestation pouvant être remplacée par un repos le dimanche, trois équipes et trois locomotives suffisent. La prestation totale en semaine est de 20<sup>h</sup>30, soit 6<sup>h</sup>50 en moyenne. On ne peut guère les compléter que par des réserves partielles en complément. L'intervalle 2-3 n'est pas suffisant. On remédie à cet inconvénient en plaçant les prestations dans l'ordre 3-2-1 et en adoptant l'alternement hebdomadaire; chaque personnel assure le même service pendant les 6 jours de la semaine et passe au service suivant le lendemain du repos; de cette manière, l'intervalle 2-3 ne se présente que le jour du repos et la durée du repos est de 34<sup>h</sup>10'. On peut donc dresser le roulement page 280.

Série H. - Hbl type 32. S.E. alternement journalier: 45' avant. - 45' après.								
1	SD	7001 7002 D	B manoeuvre de gare E Préserve Repos	E B	5,25 6,10 8,30 9,20	8,30 9,20 11,30 13,20	7,55 -	60
2	SD	7003 7004 D	B manoeuvre de gare E Repos	E B	12,40 13,25 15,50 17,15	15,50 17,15 19,20 20,5	7,25 -	60
3	SD	7010 7011 D	B manoeuvre de gare F Réserve Repos	F B	11,25 12,10 13,50 14,40 17,00	13,50 14,40 17,00 19,15	7,50 -	50
S Hbl préparée 1001-1002 (5 <sup>h</sup> 02 à 8 <sup>h</sup> 55) Libre de 8,55 à 11 <sup>h</sup> 25. 7010-7011 (11 <sup>h</sup> 25 à 17 <sup>h</sup> 00). Relayé à l'arrivée par personnel de réserve.								
Totaux de la série							23,10	170
Orestation moyenne journalière							7,43	
Parcours moyen journalier								57
La prestation journalière est égale à $23^h10 : 3 = 7^h43$ puisqu'on peut faire abstraction du service du dimanche. Les repos se donnent normalement les dimanches et jours fériés où l'on supprime habituellement les trains de marchandises.								

Nous avons ensuite divisé les prestations des locomotives C8<sup>1</sup> en prestations de route et réserves allumées. Traçons le graphique des premières toujours en ordre régressif.



Nous avons conclu déjà à la nécessité d'un seul repos régulier, à ajouter aux 13 prestations de route, ce qui donnait 14 personnels. Remarquons toutefois que les prestations VIII ne comptent que pour une journée (service coupé), ce qui, s'il ne faut pas de transition, pourrait réduire le nombre de

personnels nécessaires à 13. Or, les prestations s'échelonnant régulièrement sur la journée, et comprenant des services de jour, il paraît possible d'éviter la transition, si celle-ci n'est pas justifiée pour la compensation des longs services: Mais la prestation moyenne est de  $100^h 15 : 12 = 8^h 22$  (sans transition), et nous devons admettre a priori que nous ferons descendre cette moyenne au-dessus de 8 heures à l'aide des transitions du dimanche. Si ce n'est pas possible, nous ajouterons un 14<sup>e</sup> service transition. Nous comptons donc sur 13 journées y compris le repos.

Cela étant, les services de nuit se suivent régulièrement quel que soit celui où l'on commence. Dès lors nous intercalerons le repos entre deux services finissant et commençant le jour, soit entre VI et VII, et les prestations sans décrocher, entre les prestations avec décrocher, à un endroit convenable d'après leur heure de commencement, ainsi que le montrent les flèches: I entre IV et V, III entre VII et VIII, et II avant ou après le repos. Nous aurons ainsi le roulement ci-dessous.

Série J. Locomotives G 8 <sup>1</sup> . Simple équipe.																	
1	SD { 6002 6009	B	A B	8,45 9,30 12,25	11,40 14,55 15,40	6,55	-	80	8	6008	D	B	15,45 16,30	22,48 23,33	7,52	7,52	120
		D	Repos											V Relayé à l'arrivée par réserve.			
2			Repos						9	SD { 6006 6003	B	A B	19,35 20,20 23,25	23,40 1,25 2,10	6,35	-	80
3	SD 6005	B	D décocher	10,7 10,52	16,20 17,5	6,58	-	120									
		D	Repos						10	SS 6009	B	D	15,41 16,26	22,40 23,25	7,44	-	120
4	SL 6002	D	B	2,20 3,05	9,25 10,10	7,50	-	120			S	Décocher Repos					
		L	alterne						11	SD 6006	D	B	11,39 12,24	19,58 19,43	8,4	-	120
5	SD { 6010 6005	B	A B	1,35 2,20 7,27	4,50 10,19 11,4	9,29	-	80			D	Repos					
		D	alterne						12	SD 6007	B	D	13,05 13,50	19,23 20,8	7,3	-	120
6	SD 6003	B	D décocher	1,10 1,55	8,57 9,42	8,32	-	120			D	Décocher Repos					
	SD 6010	D	B	19,27 20,12	1,45 2,30	7,03	-	120	13	SL 6004	D	B	5,00 5,45	12,20 13,5	8,5	-	120
		D	Repos								L	Repos					
7	6001	B	D décocher	22,25 23,10	5,45 6,30	8,05	8,05	120	Coûts de la série				100,15	15,57	1440		
									Prestation moyenne journalière				7,58				
									Parcours moyen journalier							111	

La prestation moyenne est donnée par la formule:

$$\frac{100,15 \times 306 + 15,57 \times 59}{12 \times 306 + 5 \times 59} = 7^h 58.$$

La transition n'est donc pas nécessaire, à moins que les services ne soient pas réguliers.

Quant au repos, la formule donne:

$$\frac{1 \times 306 + 8 \times 59 \text{ ou } 1 \times 365 + 7 \times 59}{13} \approx 60.$$

On peut de même tracer le graphique des réserves allumées; si on les classe par régression, on peut les mettre en série dans l'ordre et on obtient la série ci-dessous:

Série L. Hbl G8 <sup>1</sup> (S.E.)							
1	S.D.	Réserve allumée D Repos	23,00	7,00	8	-	
2		Réserve allumée	22,00	6,00	8	8	
3	S.D.	Réserve allumée D alterne	18,00	2,00	8		
4	S.D.	Réserve allumée D alterne	15,00	23,00	8		
5	S.D.	Réserve allumée D Repos	12,00	20,00	8		
6		Réserve allumée	9,00	17,00	8	8	
7	S.D. D	Réserve allumée manoeuvres de gare	8,00 6,00	16,00 14,00	8	8	
8		Repos					
Total de la série					56	24,00	
Prestation moyenne journalière					7,37		

Aux 7 prestations, on ajoute un repos, puisqu'on dispose de deux repos de suppression (un repos régulier pour 6 services), et deux repos D pour les deux autres. Il y a donc 8 équipes. La prestation moyenne s'établit par la méthode habituelle. Nous verrons plus loin comment on établit la série des réserves allumées en double équipe.

Enfin, nous avons une prestation de locomotive de manœuvre

type 51, de 6 à 14, qui formera une série en simple équipe isolée, sur laquelle il nous paraît inutile d'insister davantage.

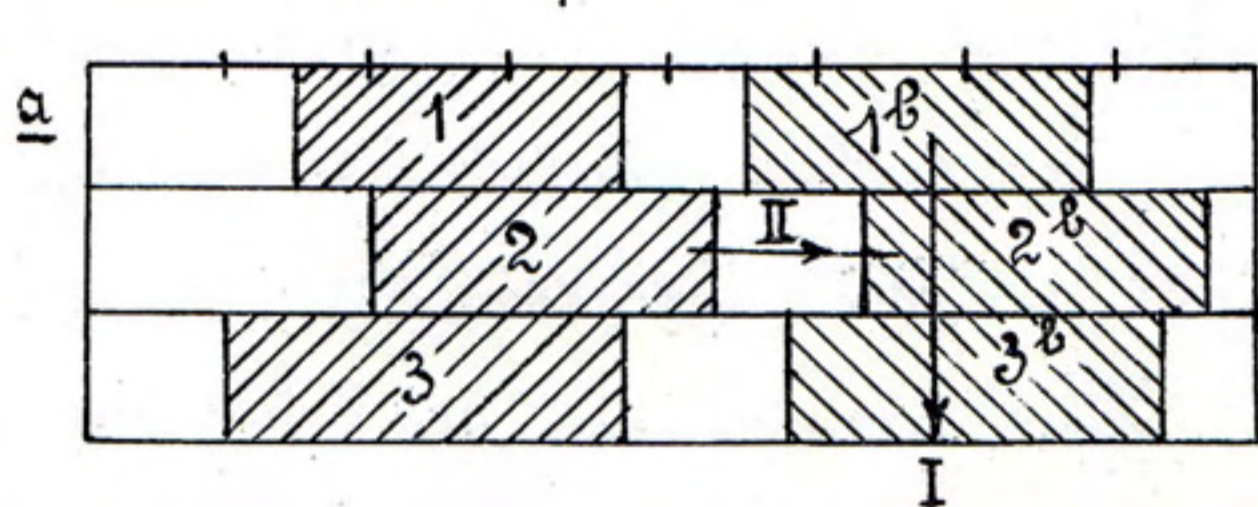
Série V. Locomotive type 51  
Simple équipe

1	manoeuvres de gare D Repos Remplacé par L 7	6,00	14,00	8	
---	---	------	-------	---	--

67. Double équipe. Considérations générales. On peut se représenter la double équipe comme provenant de la juxtaposition de deux équipes simples, les services de l'une de celles-ci tombant exactement dans les intervalles de l'autre



(schema a). Ses deux équipes simples ne sont donc pas quelconques, non seulement les prestations de chacune d'elles doivent se succéder régulièrement, mais il faut aussi que deux prestations d'une même journée appartenant à l'une et à l'autre équipe simple ne chevauchent pas comme dans le schema b, et qu'en outre ces



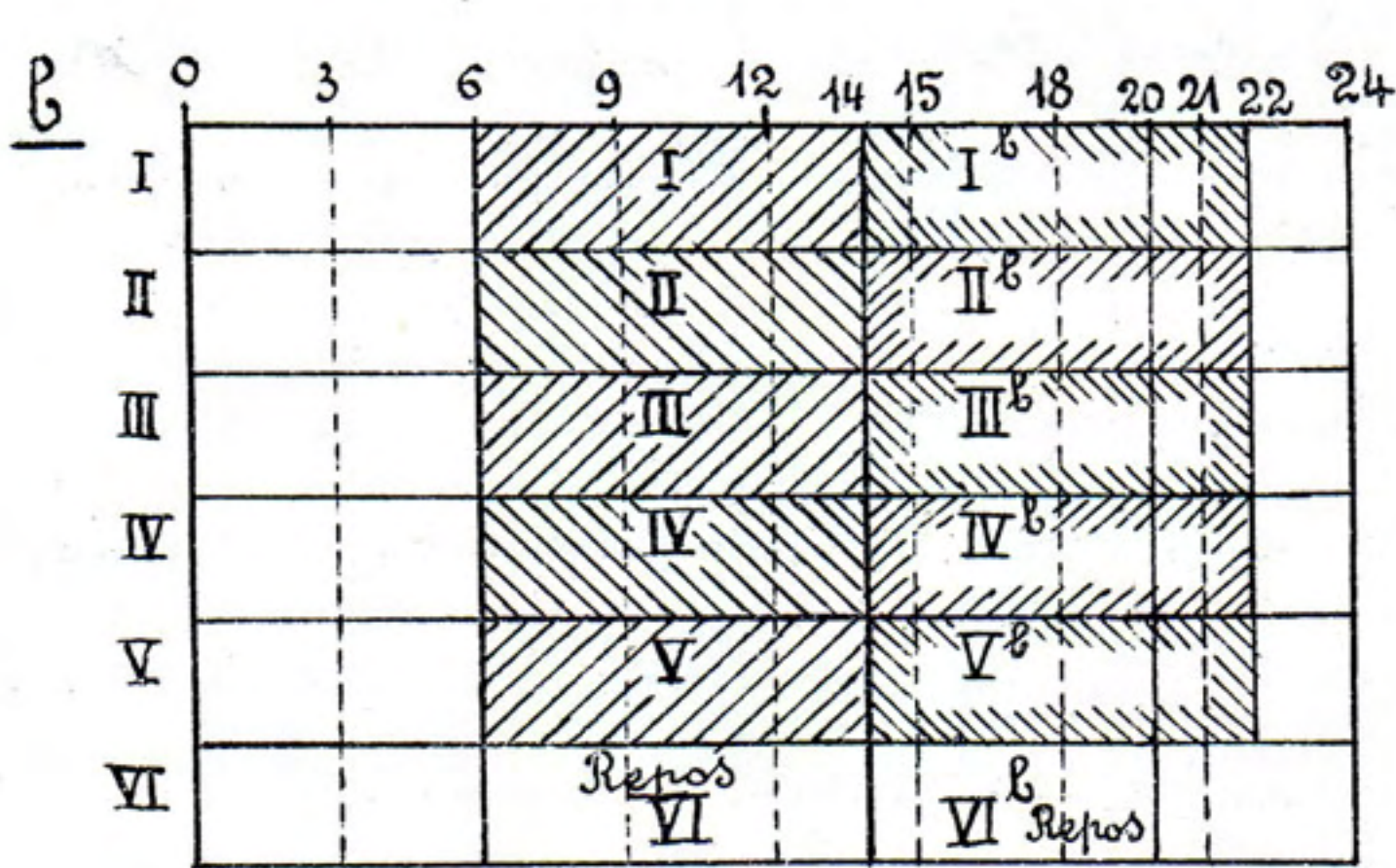
deux prestations puissent se succéder. Le problème de l'agencement des prestations en double équipe est

donc beaucoup plus compliqué que celui de la simple équipe: si l'on veut procéder par juxtaposition de deux équipes simples, il faut d'abord répartir les prestations entre l'une et l'autre de celles-ci, puis, ayant formé l'une des séries, l'agencement de la seconde devra satisfaire à la fois aux conditions de la succession des prestations du même personnel, et de l'intercalation de celles-ci entre les autres; on devra en réalité vérifier la condition de succession verticale et celle de la succession horizontale (flèches I et II schema a). Encore faudra-t-il souvent faire passer une prestation d'un côté à l'autre pour arriver à la solution définitive.

Aussi cette manière d'envisager la constitution de la double équipe est-elle tout au plus bonne pour faire image; pour arriver à un résultat pratique, il faut au contraire se représenter les deux prestations d'une même journée comme formant un tout, une double prestation (1-1<sup>b</sup>, 2-2<sup>b</sup>, 3-3<sup>b</sup> schema a), et ainsi on en arrive à considérer deux parties dans le travail d'agencement en double équipe: la formation des prestations doubles, et l'agencement de celles-ci effectué tout comme dans une simple équipe, les questions d'intervalles et autres étant réservées. C'est dans cet esprit qu'est faite la présente étude. Chaque

journée comprenant deux prestations de 8 heures chacune, il y aura en moyenne chaque jour 16 heures de prestations. Pour le personnel, les choses sont les mêmes qu'en simple équipe; mais pour la machine, il ne reste que 8 heures d'intervalle au lieu de 16. Le coefficient d'utilisation de la machine est donc doublé et est de  $\frac{5 \times 16 \text{ ou } 80}{144} \approx 55\%$ . Cette utilisation doit être considérée comme constituant un maximum pour les services de route. En effet, étant donnée la très grande variation de ces services, il est impossible d'agencer convenablement trois prestations de 8 heures en moyenne sur 24; si même c'était possible, il ne resterait plus aucun intervalle pour l'entretien, et la succession des services serait compromise au moindre retard et à la moindre avarie de machine. La double équipe est donc le type de roulement à adopter en général pour le service de route, exception faite des cas spéciaux où l'application de la simple équipe s'impose encore; la double équipe constitue le seul roulement possible dans le cadre de la journée de 8 heures, aux modalités de laquelle elle s'adapte d'une façon idéale.

Séries régulières.

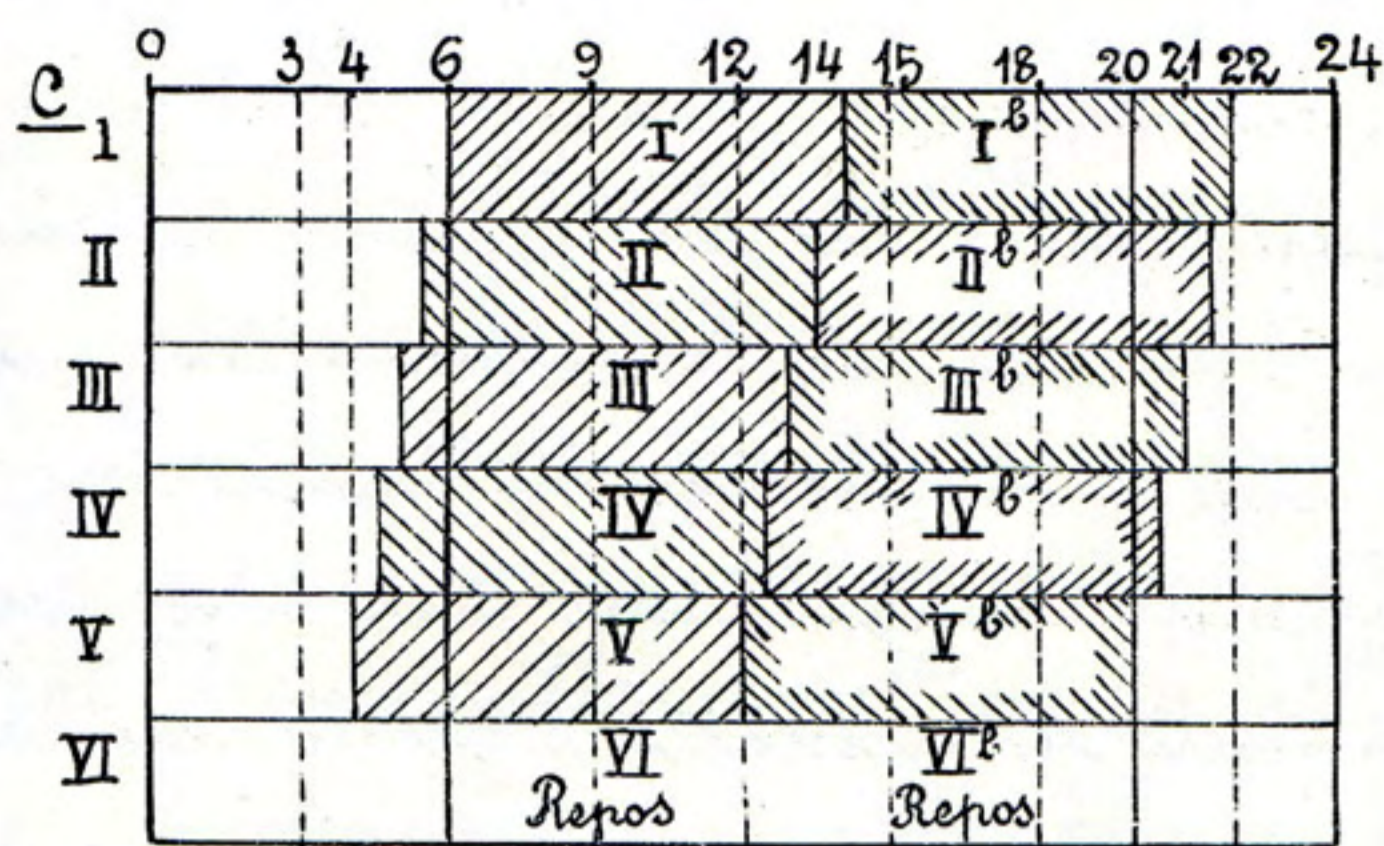


Le roulement normal est celui figuré au schéma b, qui est appliqué au service de manœuvres de gare, où le travail journalier des machines est interrompu pendant 8 heures; le service V, avant le repos, se termine après 20 heures, mais néanmoins le roulement est réglé

mentaire parce que le service des manœuvres est considéré comme sédentaire; la durée du repos VI<sup>b</sup> est de 32 heures, mais en revanche celle de VI est de 48 heures; le service VI<sup>b</sup> constitue un repos d'alternement.

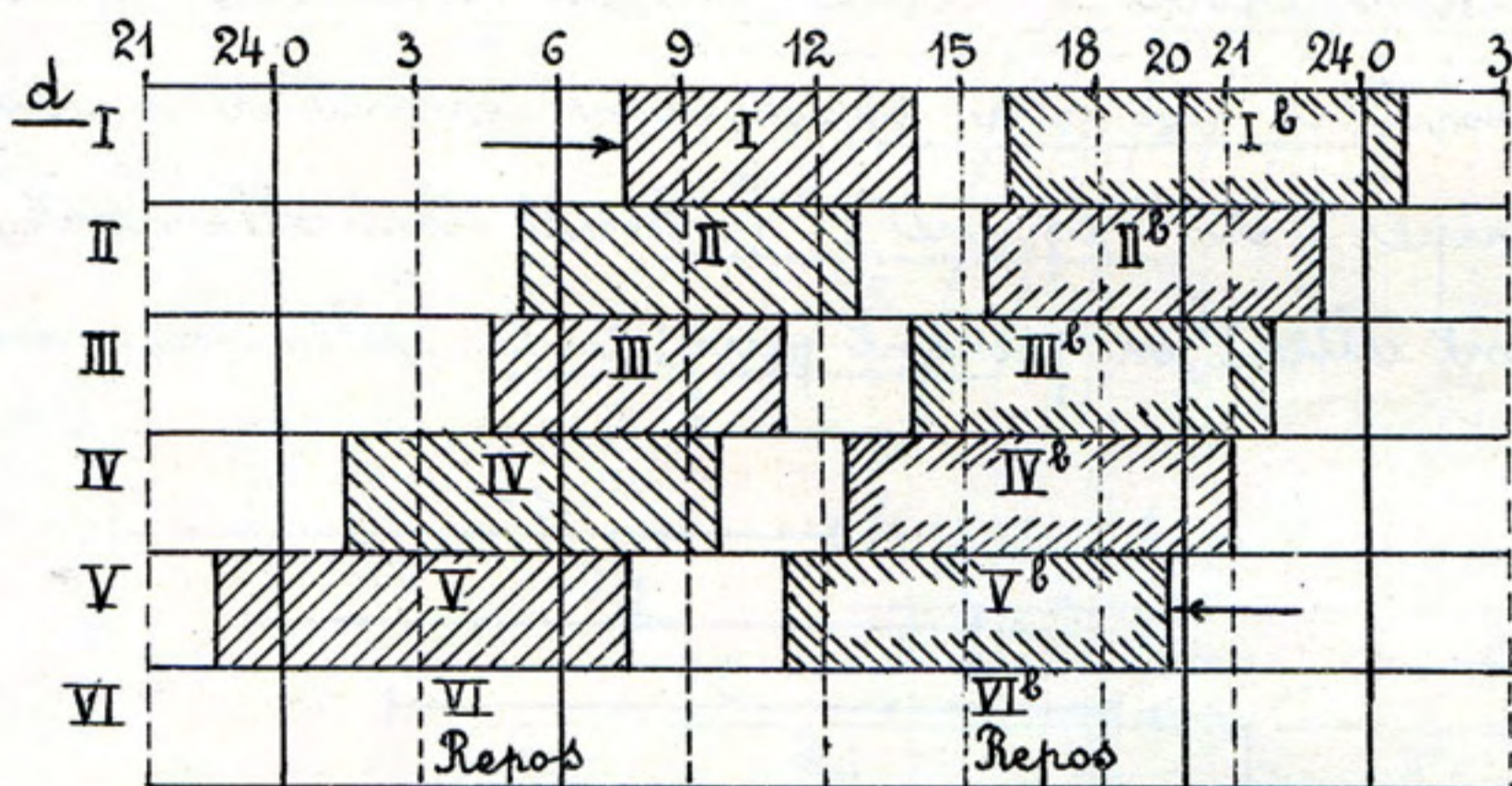
Au lieu des prestations journalières de 6 à 14 et 14 à

22 heures, on peut évidemment avoir celles de 5 à 13 et 13 à 21, etc. S'il s'agit de prestations de route, la condition qui exige que



le service I commence au plus tôt à 6 heures et que le service V<sup>b</sup> finisse au plus tard à 20 heures, conduit à la série régulière schema c; nous y voyons la nécessité de grouper les prestations en ordre régressif, ce qui constitue un caractère

fondamental de l'agencement en double équipe. Nous constatons en même temps la nécessité de classer les prestations en prestation du matin et prestation du soir, en assimilant à l'une et à l'autre les prestations qui enjambent minuit, de sorte que



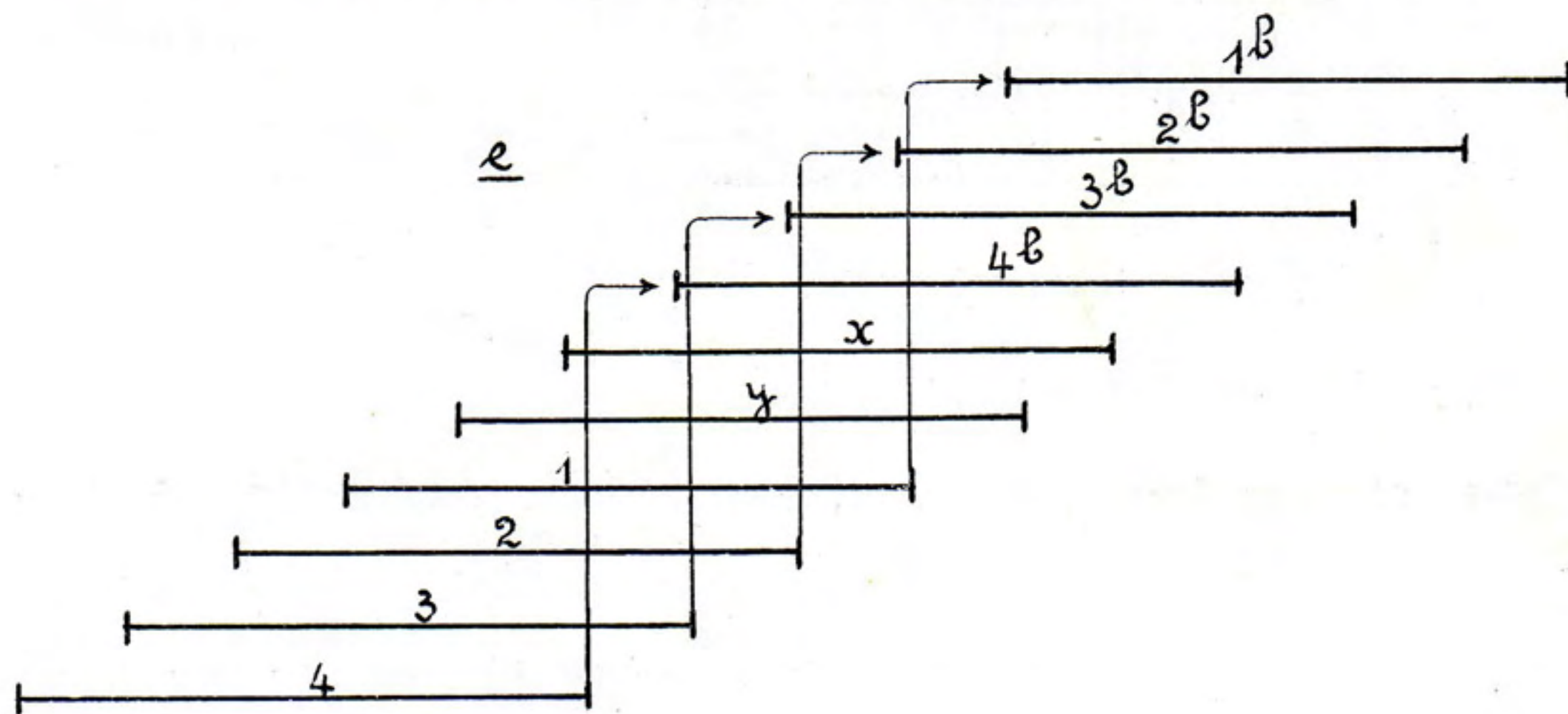
nous prévoyons le cas général des prestations de nuit; en outre un léger intervalle sépare les prestations du même jour. Le schema d représente aussi la série régulière dans

sa disposition la plus générale.

Règles et conditions spéciales d'établissement de la prestation double. De ce qui précède, il appert que l'ordre logique de succession des prestations en double équipe est l'ordre régressif. C'est l'ordre auquel on arrive instinctivement lorsqu'on dresse une série sans s'être jamais préoccupé de règles ou d'autre chose que de l'habitude. Et la raison en est bien simple. Reprenons le schema d. Il a fallu que la prestation I (suivant le repos) commence après 6 heures, et que par conséquent la prestation accouplée I<sup>b</sup> commence

relativement tard, et ce sera souvent une prestation de nuit; les prestations  $II^b$ ,  $III^b$ , etc doivent aller en régression puisque la dernière doit terminer avant 20 heures devant le repas suivant; les prestations  $II$ ,  $III$ , ... vont donc nécessairement aussi en régression. A un autre point de vue, la prestation  $I^b$  a été précédée d'un long repos; il faut bien que l'on réduise les intervalles suivants en conséquence, c'est-à-dire que l'on classe les prestations correspondantes par ordre régressif. Nous avons donc là une règle générale pour le classement des prestations, règle qui sera appliquée de façon d'autant plus rigide que la succession des prestations sera plus régulière. Cette règle comporte des exceptions parce que la régularité n'existe pas en pratique, et pour d'autres raisons que nous exposerons successivement.

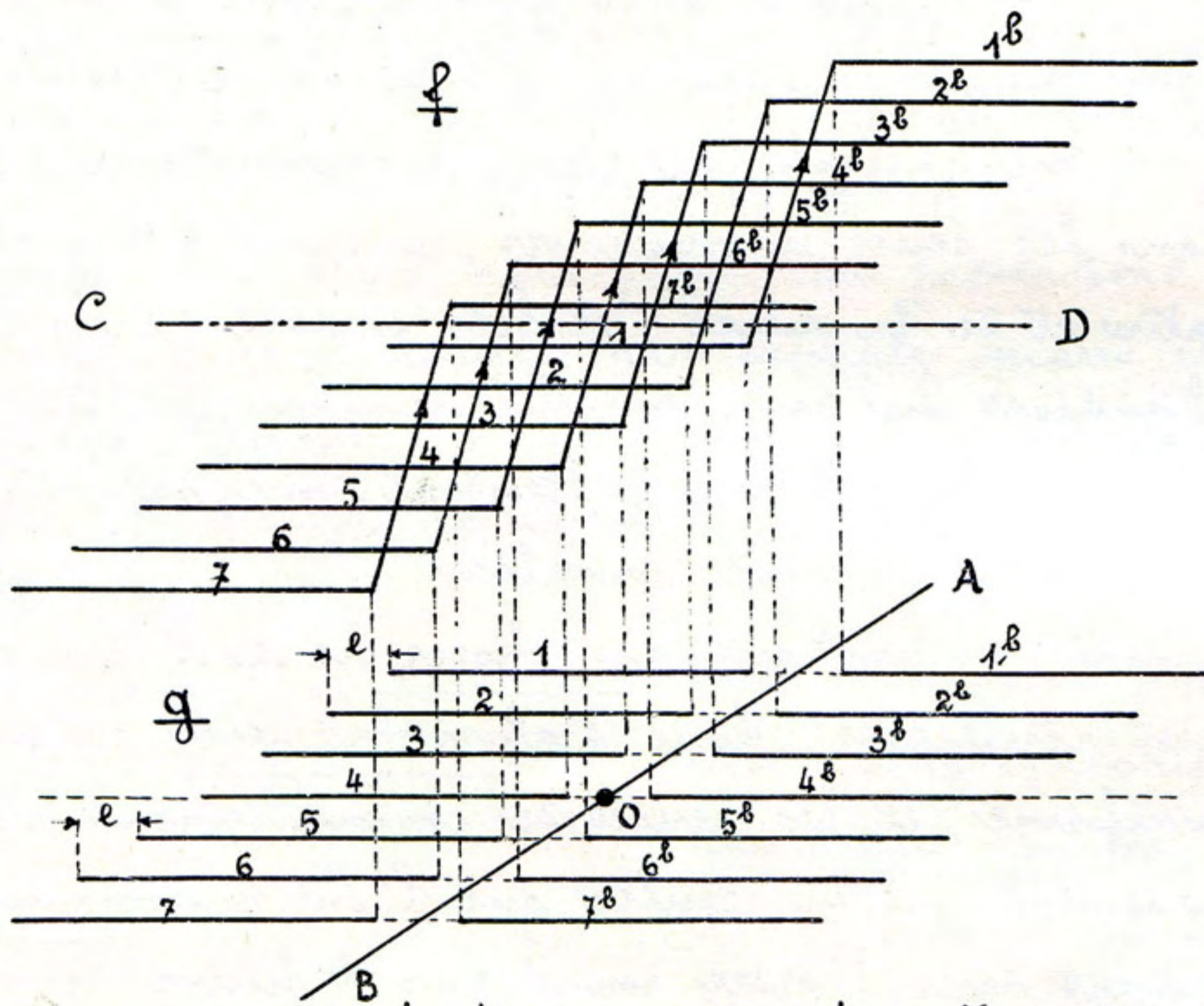
Nous venons de montrer que les prestations doubles doivent se succéder dans un certain ordre général. Mais comment d'abord fournir les prestations doubles, ou plus exactement comment partager les prestations entre l'équipe  $I$  et l'équipe  $I^b$ ? C'est naturellement, puisque les prestations  $I$  ont lieu avant celles  $I^b$ , en prenant pour  $I$  toutes celles qui commencent



le plus tôt, et comme  $I^b$ , celles qui ont lieu le plus tard. De là l'idée de classer d'abord toutes les prestations simples par ordre régressif, puis de les accoupler en prestations doubles en ménageant entre les prestations simples conjuguées des intervalles compatibles avec la bonne exécution du service.

Ainsi, dans le schéma e, on fera les groupes successifs  $1-1^b, 2-2^b, 3-3^b, 4-4^b$  qui se suivent dans cet ordre. Remarquons que les prestations  $x$  et  $y$  échappent à cette méthode, ce sont celles du milieu de la journée. Il eût fallu, puisqu'il y a 10 prestations simples, pouvoir accoupler la 6<sup>e</sup> avec la 1<sup>e</sup> ( $y-1^b$ ), la 5<sup>e</sup> avec la 2<sup>e</sup> ( $1-2^b$ ), la 4<sup>e</sup> avec la 3<sup>e</sup>, etc. Il peut donc aviser que certaines prestations du milieu de la journée ne s'accouplent pas. En sens opposé, les prestations 1 et 4<sup>b</sup> peuvent être dans ce cas, si l'intervalle  $1-1^b$  est insuffisant en pratique.

Supposons que l'agencement en prestations doubles ainsi compris s'effectue complètement comme au schéma f où les

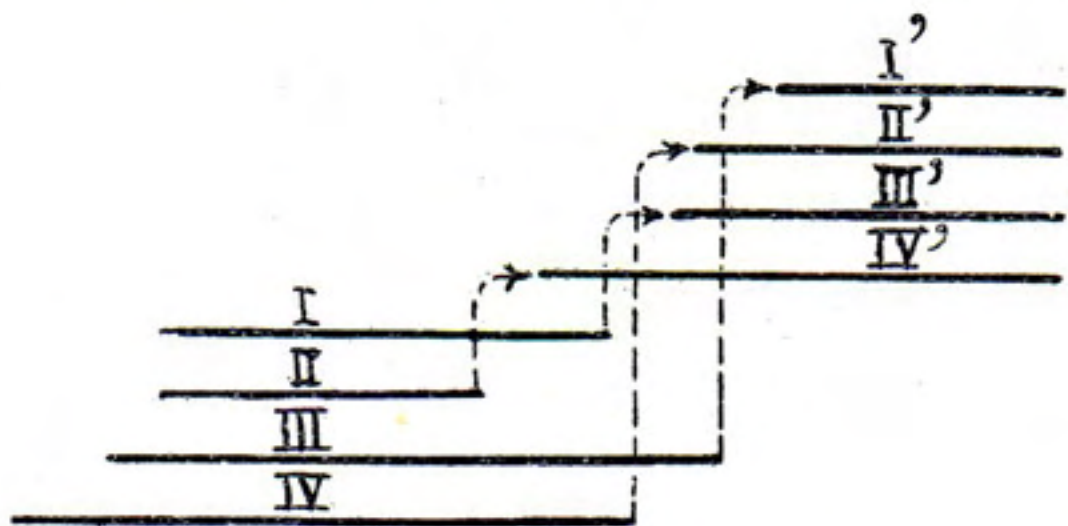


prestations se succèdent toujours à intervalles égaux. Les services obtenus  $1-1^b, 2-2^b, \dots$  sont reportés au schéma g. Les prestations 1 et 1<sup>b</sup>, séparées par un intervalle que nous fixerons à 2 heures, prennent  $2 \times 8 + 2 = 18$  heures. Il reste ainsi  $24 - 18 = 6$  heures entre la fin du service 1<sup>b</sup> et le commencement de 2; si l'on accorde 2 heures au moins pour cet intervalle, il reste 4 heures, maximum théorique que l'on peut admettre pour le décalage  $e$  de deux prestations consécutives. Si le décalage total de la prestation 7 par rapport à 1 est de

7 heures, le décalage entre deux prestations consécutives sera de  $7:7 = 1$  heure. Plus il y a de prestations et plus faible est le décalage total, plus faible est également le décalage partiel, et plus élevé est l'intervalle entre les prestations doubles. Il peut donc arriver que le décalage soit tel que la double équipe ne soit pas possible, notamment si le décalage partiel dépasse sensiblement 4 heures.

Si l'on relie dans le schéma *g* les milieux des prestations doubles par une ligne droite AB, l'inclinaison de celle-ci donne l'image du décalage. Son milieu O est le centre de la série. La ligne droite CD (schéma *f*) passe par ce centre; elle sépare les prestations en deux groupes, dont l'un est celui des prestations simples du matin et l'autre est celui des prestations du soir. En général, la ligne caractéristique AB est peu inclinée dans les séries à voyageurs, comprenant surtout des services du matin et de la soirée, et très inclinée dans les séries à marchandises ou dans les séries comprenant des services de nuit, où les prestations s'étendent donc davantage sur le courant de la journée complète.

Mais en pratique les choses ne sont pas aussi simples, ni aussi régulières. Tout d'abord la durée des prestations n'est pas uniforme, et les heures de commencement ne s'étagent pas uniformément. Il en résulte que l'on n'accouplera pas les prestations dans l'ordre donné par l'heure de commencement si leur durée est variable, qu'on se basera alors sur l'heure



de terminaison: à I', on accouplera autant que possible celle qui finit le plus tard, soit III dans le dessin ci-contre; à II', IV et ainsi de suite. Il peut se

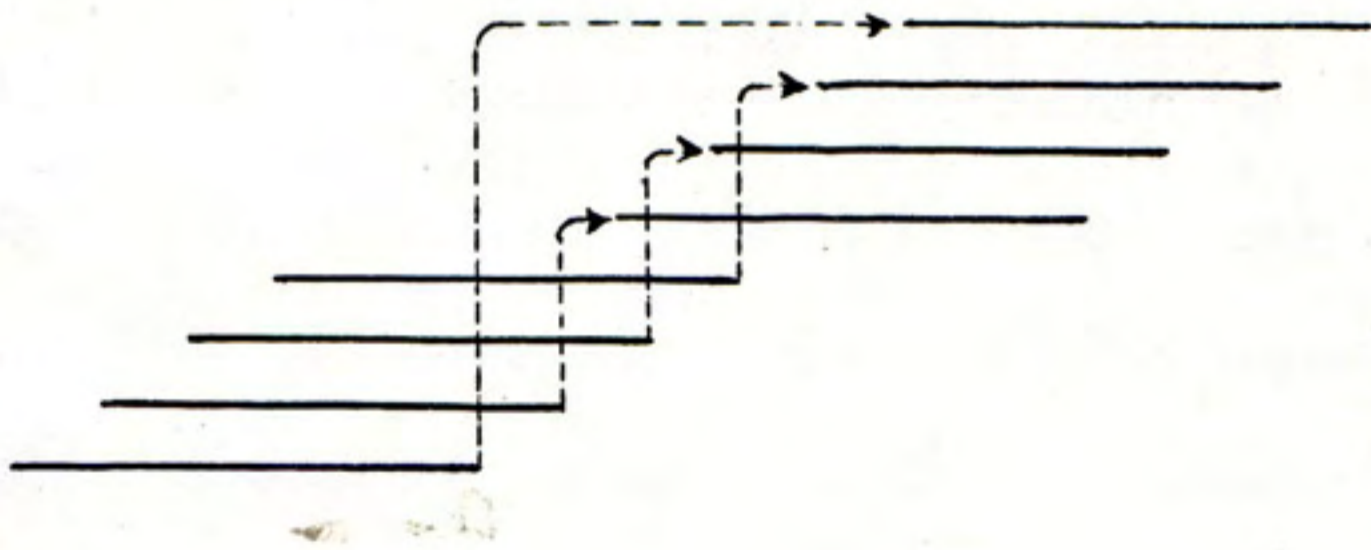
faire que l'on ait le choix dans ces combinaisons, et alors il faut choisir celle qui convient le mieux en tenant compte de l'heure de terminaison de la prestation double, comparée au

commencement de la suivante; on peut à ce point de vue faire des groupes de prestations qui sont échangeables suivant que l'heure de commencement ou celle d'achèvement ou les deux à la fois sont à peu près les mêmes. Par contre il peut se faire aussi que certaines prestations ne s'accouplent pas; c'est, comme nous l'avons vu souvent, le cas pour certaines prestations du milieu de la journée, prestations isolées, très souvent parce qu'elles sont très longues, lorsque par exemple elles ont une amplitude de 12 heures.

Il peut se faire aussi que l'accouplement de deux prestations soit obligé, dans le cas du relais de personnel en gare de passage sans changement de machine; on y gagne dans la facilité de l'agencement général, puisqu'on réunit deux traits sans intervalle sensible. Il en est de



même lorsque l'on peut accoupler deux prestations avec réduction des temps après et avant, par exemple quand il s'agit de trains faciles, quand il n'y a pas lieu à chargement de combustible, ou quand celui-ci peut se faire dans les battements, etc.



Si l'on peut faire un certain choix dans l'accouplement des prestations simples, on peut avoir intérêt à accoupler des prestations extrêmes en ménageant ainsi un intervalle

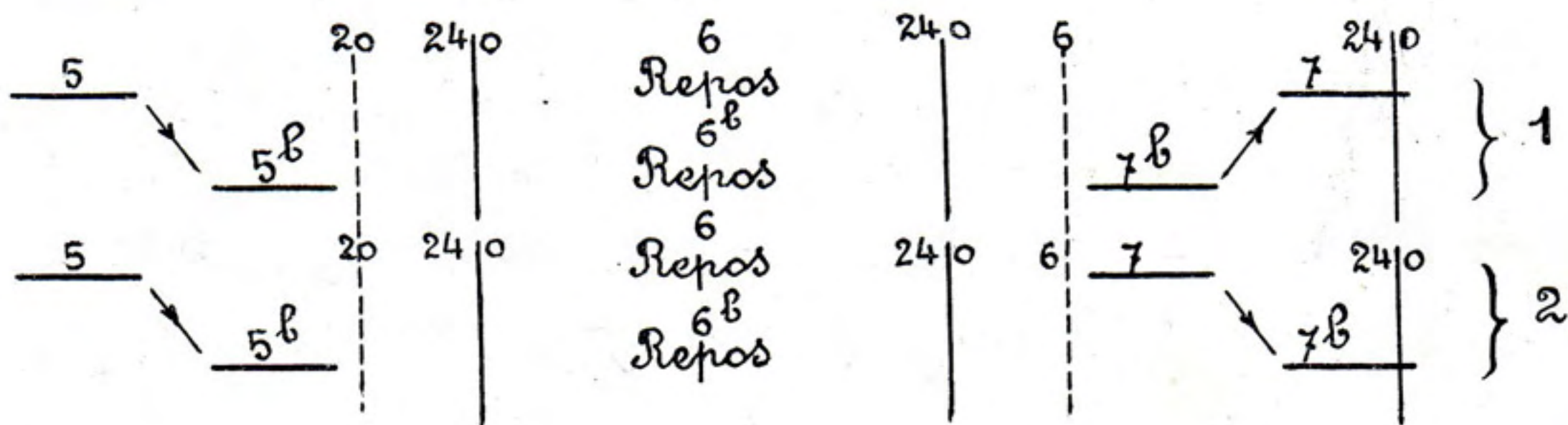
spacieux au détriment des autres, favorable à un bon entretien et servant en même temps de régulateur dans la série.

Lorsque l'accouplement des prestations simples est terminé, et que l'on a formé les prestations doubles, il reste à agencer celles-ci. L'ordre de succession sera généralement l'ordre régressif, tel qu'il se présente sur le graphique. Mais à cause du manque de régularité dans la succession des heures de début et

de fin de service, il conviendra cependant d'apporter des modifications à cet agencement, et l'on devra même revenir sur la formation des prestations doubles si des difficultés se présentent dans leur succession.

Il faudra notamment tenir compte, pour l'agencement des prestations doubles, des remarques ci-après :

1. Les prestations finissant à 20 heures au plus tard devant se trouver avant les repos, sont repérées et déplacées en cas de nécessité. Il en est de même pour celles débutant après 6 heures. Lors que les repas des deux équipes coïncident, ce qui est à rechercher, on peut adopter l'une des deux dispositions 1 et 2 ci-après. Dans



la première, à laquelle il faut donner la préférence, bien qu'elle n'équilibre pas aussi bien la durée des repos, l'équipe qui assurait les services du matin avant le repos, assure ceux du soir et de nuit après le repos. Dans la seconde, la même équipe continue à assurer les services du soir et de nuit, ce qui n'est pas recommandable, car il faut éviter autant que possible les longues successions de service de nuit peu désirées d'ailleurs par le personnel. Le repos double dans la disposition 1 joue ainsi le rôle d'alternement pour passer des services du soir à ceux du matin et inversement.

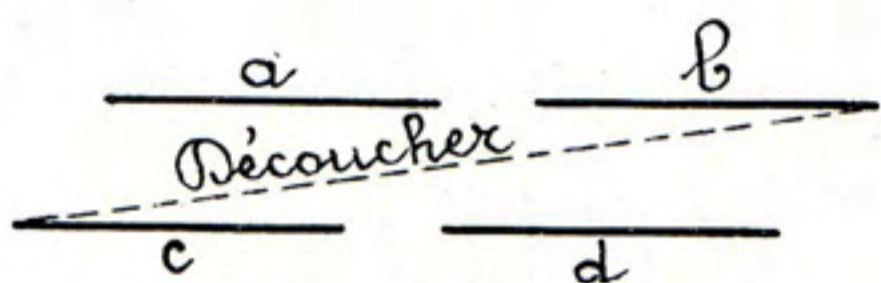
Mais il n'est pas toujours possible d'assurer la coïncidence de tous les repos. C'est le cas pour les séries comportant des prestations isolées telles que celles signalées plus haut. Les repos se suivent alors généralement à un jour d'intervalle, comme le montre le schéma. Il en est de même lorsque





certain services sont à découper, comme nous allons le voir.

2) Lorsque il y a découper, les deux prestations doubles correspondantes sont nécessairement consécutives, quelle que soit leur position: c d doit nécessairement suivre a b. De plus le découper



cher donne généralement lieu à passage du service de nuit au service de jour, c'est-à-dire joue le rôle d'alternement. Pour peu que les prestations du découper soient longues, il y a avantage à mettre une des deux équipes en repos, sinon l'intervalle serait trop long.

3) Lorsque les prestations de nuit sont très longues et se terminent tard, il est parfois utile de désigner les prestations consécutives avant tout autre chose. Les prestations de nuit doivent se suivre par groupes de façon à éviter les transitions et à permettre l'intercalation des repos.

4) Si la série est longue, il est utile de séparer les prestations doubles en groupes séparés par des repos, ceux-ci se reproduisant généralement après 6 services, ou après un nombre supérieur s'il y a des repos SD. Pour effectuer ces groupements, on prend les prestations de deux en deux, ou de trois en trois, en ayant égard aux autres conditions à remplir.

5) Il peut être utile de placer des prestations difficiles à certains endroits spéciaux, soit par exemple après le repos ou après un intervalle permettant une visite et un entretien approfondis de la machine; de même si les cause d'alimentation sont mauvaises, on reportera les prestations faciles avant le lavage.

6) Avant de commencer le travail d'agencement des prestations

doubles, il faut évaluer la prestation moyenne de façon à voir s'il y a lieu d'introduire une ou plusieurs transitions ou bien de se borner à quelques relais supplémentaires. De même, on doit connaître le nombre de repos à intercaler.

68. Exemple d'application de la méthode. Nous mettons

sous forme de graphique les prestations de la série A, locomotives type 8bis de Bruxelles-Nord. (Livret au 1-10-1923). Nous comptons 30 prestations valant en moyenne 7h.56. Il n'est donc pas nécessaire de recourir aux alternements, et la prestation est complète. D'autre part, il faudra  $30 : 5 = 6$  repos, soit en tout  $30 + 6 = 36$  services partiels ou 18 services en double équipe.

En traçant des lignes verticales aux différentes heures de la journée, on obtient le nombre de machines utilisées complètement ou partiellement, ou absentes de la remise. Ce nombre est inscrit en tête du graphique. Il varie entre 8 et 15; avec 3 machines de repos, il en faudrait donc  $15 + 3 = 18$ ; il faut donc bien 18 machines au moins, comme traité plus haut. Nous voyons en outre que le service est le plus tendu entre 6 et 8 heures, ainsi qu'entre 17 et 20 heures; il est le moins tendu entre 3 et 4 heures.

La ligne de séparation des deux groupes du matin et du soir se trouve entre les prestations 15 et 16; le centre de la série est donc situé approximativement entre 12h.45 et 14h.00. Si la prestation 15 accouplée à 2 est passée dans le groupe du matin, c'est que la prestation 16 a dû passer dans le second groupe pour pouvoir s'intercaler entre 1 et 2.

Les croix indiquent les prestations finissant avant 20 heures ou commençant après 6 heures. Les flèches montrent le résultat de la formation des prestations doubles. On remarque tout d'abord que trois services de nuit 1, 2 et 4 finissant très tard, il a été nécessaire de les faire suivre par les trois prestations du matin commençant le plus tard. 15, 17 et 18, 15 prenant la place de 16 comme nous venons de l'indiquer. Les autres prestations



sont accouplées de façon à peu près régulière. Nous avons toutefois réuni la prestation 23 à 6 pour ménager un long intervalle au milieu de la journée. De même nous avons relié 29 à 13.

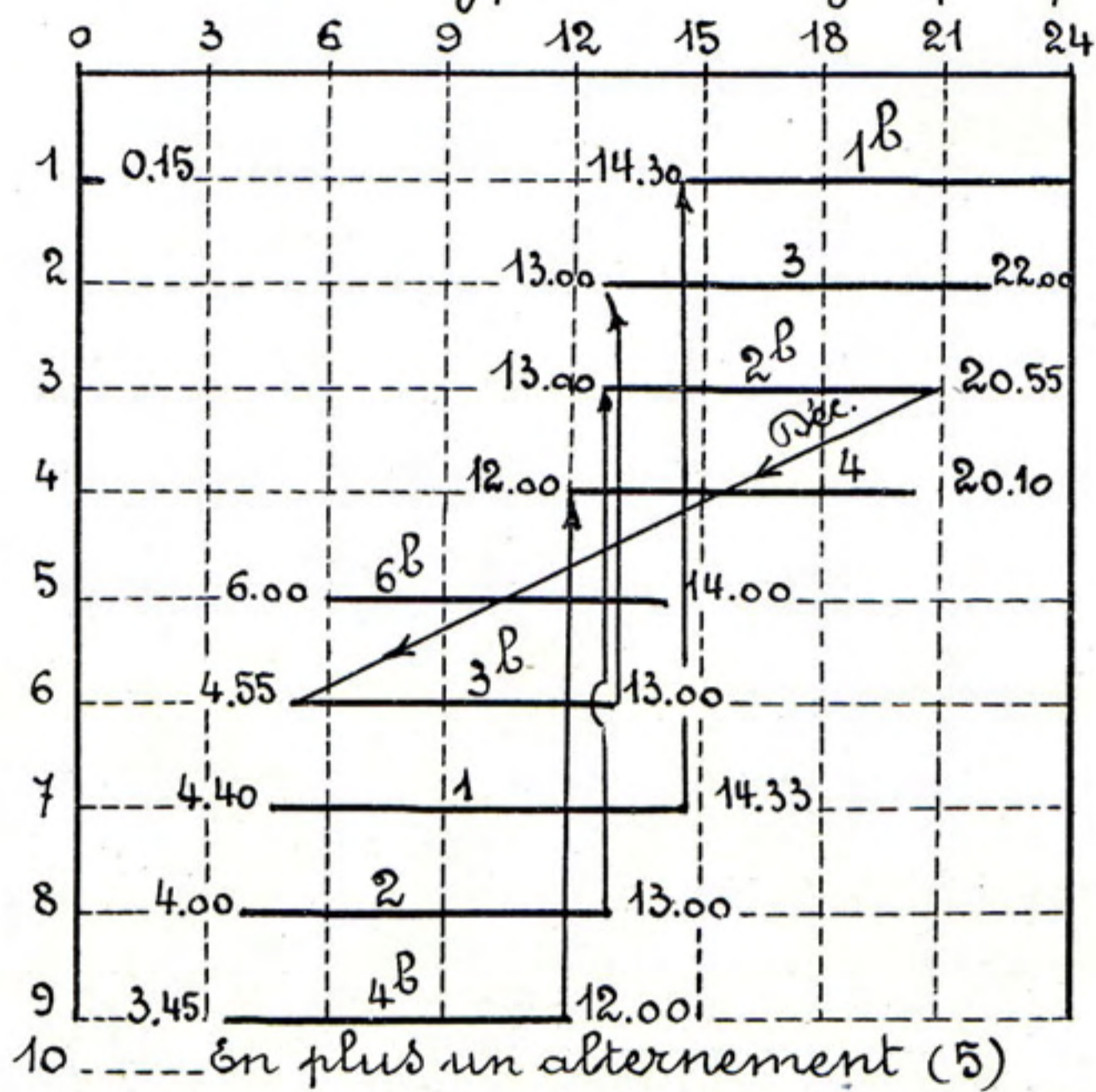
On peut passer ensuite à l'agencement des prestations doubles. On observe qu'il sera utile de déplacer les repos par les deux décauchers; il n'y aura donc que deux repos qui coïncideront. Nous commençons par la prestation 1, que nous ferons figurer au service 18<sup>b</sup>. En suivant les flèches, le service 1-1<sup>b</sup> sera ainsi 14<sup>h</sup> à 22<sup>h</sup> et 23<sup>h</sup>.05 à 8<sup>h</sup>; puis 2-2<sup>b</sup> sera, toujours en suivant les flèches, 11<sup>h</sup> à 19<sup>h</sup>.20 et 22<sup>h</sup> à 3<sup>h</sup>. Nous interrompons là les services de nuit. Après 11<sup>h</sup>-19<sup>h</sup>.20 nous prévoyons un repos à 3<sup>h</sup>; 3 sera alternativement; nous placerons en compensation un service coupé à 18<sup>b</sup> qui comprendra 1<sup>h</sup>.30 à 11<sup>h</sup>.30 et 23<sup>h</sup>.30 à 9<sup>h</sup>. Le service 4 sera repos, et nous placerons en face un premier service à décaucher; 4<sup>b</sup> sera 6<sup>h</sup>.14 à 17<sup>h</sup>.45. 5<sup>b</sup> sera donc 6<sup>h</sup> à 9<sup>h</sup>.10 et, en suivant les flèches, 5 sera 17<sup>h</sup>.20 à 23<sup>h</sup>. Nous reculons ensuite vers le repos double, pour lequel nous utilisons le service 14<sup>h</sup>.45 à 20<sup>h</sup>.00. Nous avons ainsi les services 6-6<sup>b</sup>, 7-7<sup>b</sup>, en suivant les flèches et en régression. 8-8<sup>b</sup> est donc un repos double. Nous partons ensuite du premier service passant suivre le repos et nous avons, en suivant les flèches, 6<sup>h</sup>.50-18<sup>h</sup>.00, 19<sup>h</sup>.10 à 7<sup>h</sup>.10, 10<sup>h</sup>.40 à 17<sup>h</sup>.45 et 18<sup>h</sup>.11 à 2<sup>h</sup>.00 constituant 9, 9<sup>b</sup>, 10 et 10<sup>b</sup>; puis nous remontons en régression en ayant soin d'alterner, car les prestations bis devront, après l'intercalation d'un repos, conduire à 18<sup>b</sup>, prestation de 1<sup>h</sup>.30-11<sup>h</sup>.30. Nous alternerons à l'aide du second décaucher. Nous aurons ainsi successivement 11, 11<sup>b</sup>, 12, 12<sup>b</sup>, 13 et 13<sup>b</sup> puis le décaucher; 14<sup>b</sup> étant 7<sup>h</sup> à 12<sup>h</sup>.10, nous mettons un repos à 14 puis à 15<sup>b</sup>, 15 étant la prestation 15<sup>h</sup> à 23<sup>h</sup>, qui était accouplée à 7<sup>h</sup>-12<sup>h</sup>.10. La suite s'indique d'elle-même.

Remarquons que l'on peut faire dans cette série et en suivant la méthode, de nombreux échanges pour remédier à des intervalles qui seraient reconnus très courts. Le présent travail est surtout théorique, et a pour but de montrer avec quelle

facilité l'agencement méthodique permet de résoudre les problèmes les plus difficiles.

**69. Application.** Nous reprenons l'application proposée au n° 60, page 214, en ce qui concerne l'agencement des séries en double équipe.

Locomotives type 8. Le graphique ci-dessous contient les presta-



tions des locomotives type 8. Rappelons que nous avons 8 prestations effectives, auxquelles nous avons dû en ajouter une d'alternement pour ramener la prestation moyenne au-dessous de 8 heures, soit 9 prestations; il en fallait une 10<sup>e</sup> pour constituer avec les deux repos une série de 6 services en double équipe;

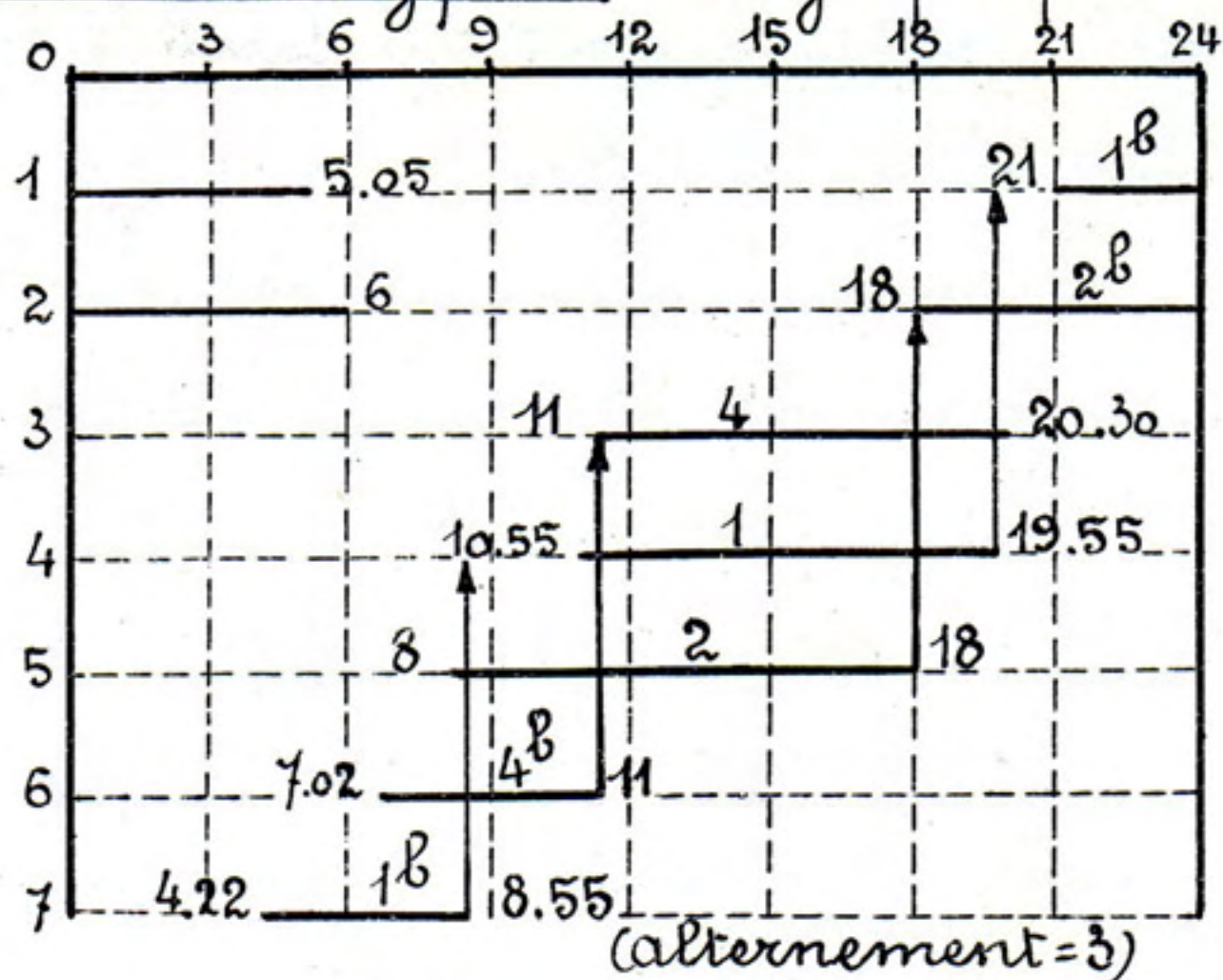
l'alternement étant somme toute une prestation du soir, c'est une prestation du matin que nous ajouterons, soit la 5<sup>e</sup> ou réserve de 6<sup>h</sup>.00 - 14<sup>h</sup>.00. Entre 12 et 13 heures, il faut 5 machines + 1 pour repos, ce qui donne bien 6 en tout.

Les prestations 9 et 4, ainsi que 7 et 1 s'accouplent nécessairement, car il y a relais du personnel sans changement de machine; la prestation 8 s'accouple avec 3, suivie de 6 après décaucher, qui se réunit à 2; il n'y a pas d'autre combinaison. Le n° 5, service du milieu, réserve supplémentaire, est un service isolé ou va avec l'alternement. On forme alors aisément la série:

On commence naturellement par 7 et 1, qui forment 1-1<sup>h</sup>; 6 et 2 viennent après le décaucher; on prend donc 8 et 3 pour 2-2<sup>h</sup>, et par conséquent 2 et 6 pour 3-3<sup>h</sup>; 4 et 9 forment 4-4<sup>h</sup>; puis viennent une transition et un repos pour 5-5<sup>h</sup>, puis un repos et le n° 5 pour 6-6<sup>h</sup>; on forme ainsi la série ci-dessous:

Série A. - Locomotive type 8. Double équipe.																					
1	103	B	D	4,40	8,00	9,53	9,53	320	1 <sup>re</sup>	115	B	D	14,30	16,55	9,45	9,45	320				
	112		A	5,25								9,30	12,30					14,33	A	14,33	21,10
	115		B	13,30								14,30	14,33					B	22,50	23,30	0,15
2	Blankon			4,00	13,00	9,00	9,00	-	2 <sup>re</sup>	116	B	A	13,00	14,50	7,55	7,55	200				
	121	D	13,35	16,30	20,10	20,55															
3	Blankon			13,00	22,00	9,00	9,00		3 <sup>re</sup>	106	D	A	4,55	10,05	8,05	8,05	200				
	111	B	6,10	11,05	12,30	13,00															
4	102	B	A	3,45	5,35	8,15	8,15	130	4 <sup>re</sup>	110	B	A	12,00	13,15	8,10	8,10	130				
	107		C	4,30								6,40	8,30					15,10	17,10		
	110		B	10,30								11,40	12,00					18,20	19,25	20,10	
5	Transition								5 <sup>re</sup>	Repos											
6	Repos								6 <sup>re</sup>	Réserve pour relais de B <sup>2</sup> -B <sup>3</sup> et B <sup>3</sup> B			6,00	14,00	8,00	8,00					
													Cotaux de la série		78,03	78,03	1300				
													Prestation moyenne journalière		7,50						
													Circuits moyen journalier				217				

Locomotives type 15. Le graphique se présente comme suit :



Il y a 7 prestations donnant une moyenne légèrement au-dessous de 8 heures, auxquelles nous adjoignons 1 repos pour faire une série de 4 journées en double équipe.

On réunit successivement les prestations 4-1, 5-2,

6-3 ; la prestation 7 reste isolée et correspondrait au repos. Mais il est aisé de voir qu'après la prestation 2 il faut un alternement ; la prestation 7 est reliée à 1, avec laquelle elle forme un service coupé.

On agence ensuite les prestations doubles comme suit : 7-4-1 forment 1-1<sup>re</sup> ; 5-2 forment 2-2<sup>re</sup> ; après 2<sup>re</sup> il faut un



Série L. - Hbl G8 <sup>1</sup> (Double équipe).															
1	SD	Réserve allumée	12,00	20,00	8	-	-	1 <sup>re</sup>	SD	Réserve allumée	23	7	8		
	D	Repos							D	Repos					
2		Réserve allumée	9,00	17,00	8	8		2 <sup>de</sup>		Réserve allumée	22	6	8	8	
3	SD	Réserve allumée	8	16,00	8			3 <sup>de</sup>	SD	Réserve allumée	18	2	8		
	D	Manœuvres de gare	6	14	8	8			D	Manœuvres de gare					
4		Repos						4 <sup>de</sup>	SD	Réserve allumée	15	23	8		
									D	Manœuvres de gare					
Total de la série											56	24			
Prestation moyenne journalière											7,37				

Série T. Locomotive type 51. Double équipe.											
1	SD	Manœuvres de gare	6	14	8	1 <sup>re</sup>	SD	Manœuvres de gare	14	22	8
	D	Repos					D	Repos			

que de la double équipe, et nous avons montré qu'il y a place dans une exploitation bien comprise pour l'une et l'autre méthode, que l'une ou l'autre s'impose bien souvent, et qu'en tous cas la double équipe s'adapte le mieux à la journée de huit heures, et est, de ce chef, d'emploi le plus fréquent.

Néanmoins, l'une et l'autre méthode conservent leurs partisans, la question reste controversée et il est utile de résumer les arguments pour et contre, bien que nous croyions avoir justifié avec une netteté suffisante la solution adoptée sur notre réseau.

On attache à la simple équipe le grand avantage de n'exiger qu'une seule équipe titulaire par machine. Chaque machine est ainsi l'objet de plus de soins de la part de ses desservants; ceux-ci sont directement responsables de la bonne conduite de leur moteur; ils s'y attachent davantage, et l'on n'a pas à craindre les rapports tendus entre deux coéquipiers, que l'on constate parfois dans la double équipe. Ses partisans de la simple équipe voient dans cet avantage un gros élément en faveur de la régularité du service, de la diminution des travaux d'entretien et par suite des dépenses d'exploitation. Le service de la remise est évidemment



plus aisé; on dispose d'un plus grand nombre de moteurs pour effectuer le même service; les intervalles sont toujours très longs et permettent l'exécution de travaux d'entretien relativement importants; en cas de retard dans les rentrées, les machines reprennent plus aisément le service suivant. Par contre, les longs intervalles sont à certains points de vue favorables à la banalisation, car l'on est plus aisément tenté d'effectuer la réutilisation des machines à la moindre difficulté; mieux vaut la double équipe en cas d'insuffisance d'effectif. En outre, la simple équipe est défavorable à la consommation de combustible par suite du refroidissement des moteurs dans les intervalles; en d'autres termes les allumages sont plus fréquents et plus coûteux. Enfin, l'on doit mettre en ligne un effectif de moteurs plus élevé qu'en double équipe; les dépenses d'intérêt et d'amortissement du matériel en sont notablement augmentées. Lorsqu'on exploite en simple équipe, on dispose il est vrai d'un plus puissant effectif, susceptible de faire face à une forte augmentation de trafic par le recours à la double équipe. Mais cette prime au désarroi coûte très cher.

Au début, on n'employait quère la double équipe que par nécessité, pour cause d'insuffisance de l'effectif. Maintenant elle s'impose, comme nous l'avons montré, depuis l'application de la journée de huit heures. La double équipe est favorable au rendement des moteurs, elle donne lieu à une consommation de combustible moindre, elle diminue les dépenses inhérentes au capital engagé. Par contre, le roulement est moins élastique; il nécessite une réserve de locomotives plus importante, l'entretien s'effectuant plus difficilement dans les intervalles; le roulement est plus sensible aux irrégularités, retards, etc; mais, en dehors des périodes de désarroi, du moment que les intervalles ne sont pas trop serrés, les banalisations sont moins à craindre, et la régularité est, quoi qu'on en pense, mieux assurée. Grâce à la double équipe, on peut mieux utiliser les machines les plus puissantes et, au besoin, maintenir en service celles qui sont

en meilleur état. Ses difficultés que l'on reproche à la double équipe, et qui dérivent d'un défaut d'entretien, doivent être vaincues par une forte organisation d'entretien. Il doit en outre s'établir entre les équipes qui conduisent le même moteur une entente et un esprit de collaboration que les règlements et l'organisation doivent développer, et qui sont le fruit d'une meilleure instruction, laquelle doit tendre à porter l'esprit professionnel à un niveau plus élevé. L'habitude de la collaboration mutuelle ainsi que du désaffectement et de la confiance réciproques doit entrer dans les moeurs. Et ainsi la double équipe introduit un esprit nouveau, tout opposé à l'esprit particulariste qui est le propre de la simple équipe.

### 71. Triple équipe. Services des manoeuvres de gare.

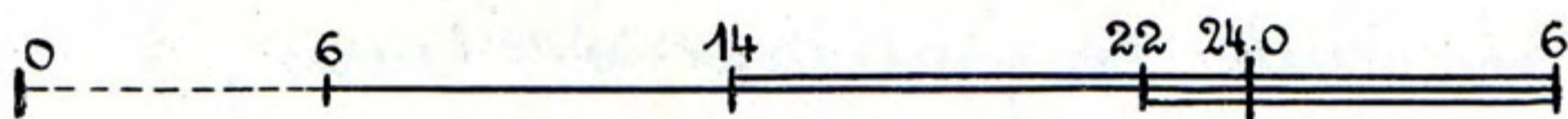
Dans la triple équipe, le personnel et la locomotive sont utilisés d'une façon continue. Ses intervalles n'existent pas. L'utilisation du matériel est complète, à part le déchet dû à l'allocation du repos hebdomadaire.

Cette organisation n'est possible que dans des services locaux, où la locomotive travaille sur un parcours limité, toujours le même, à proximité de son endroit de ravitaillement et de relais du personnel. Tels sont les services de manoeuvres de gare, d'allège sur fortes rampes (plans inclinés de Liège) et certains services locaux, tels que transferts de rames entre deux gares voisines, desserte de raccordements industriels et de charbonnages, tous services qui présentent les mêmes caractères que les services de manoeuvres dans les gares. Ses temps d'utilisation comprennent implicitement, comme nous l'avons vu, les opérations de ravitaillement, de nettoyage des feux et de graissage, ou bien, si le service ne peut être interrompu, une prestation est créée pour le remplacement successif des machines pendant le temps fixé pour exécuter ces opérations.

La triple équipe caractérise donc en somme les services sédentaires de manoeuvre de gare. Elle est d'usage presque général parce que ces services sont le plus souvent continus.

Lorsqu'ils ne comportent qu'une utilisation de 8 ou de 16 heures par jour, c'est la simple ou la double équipe respectivement qui sont d'application, mais tout ce que nous dirons de la triple équipe s'applique en général à la double et à la simple équipe, envisagées en tant que services de manœuvres de gare. Nous considérons donc l'étude de la triple équipe comme s'appliquant spécialement aux prestations de manœuvres de gare.

Nous sommes en présence d'un certain nombre de prestations continues et complètes de 0 à 24 heures. Si l'on doit fournir en complément un certain nombre de prestations partielles de 8 ou de 16 heures, celles-ci ne pourraient concourir à la formation de la triple équipe, mais bien à celle de simples ou doubles équipes, à moins toutefois que, comme nous en donnerons un exemple, ces prestations partielles ne puissent entrer dans la triple équipe en même temps que des services de repos. Admettons d'abord que nous n'ayons que des prestations complètes de 0 à 24 heures. Celles-ci se subdivisent généralement en prestations partielles de 6 à 14, 14 à 22 et 22 à 6 heures. Les heures de relais à 14, 22

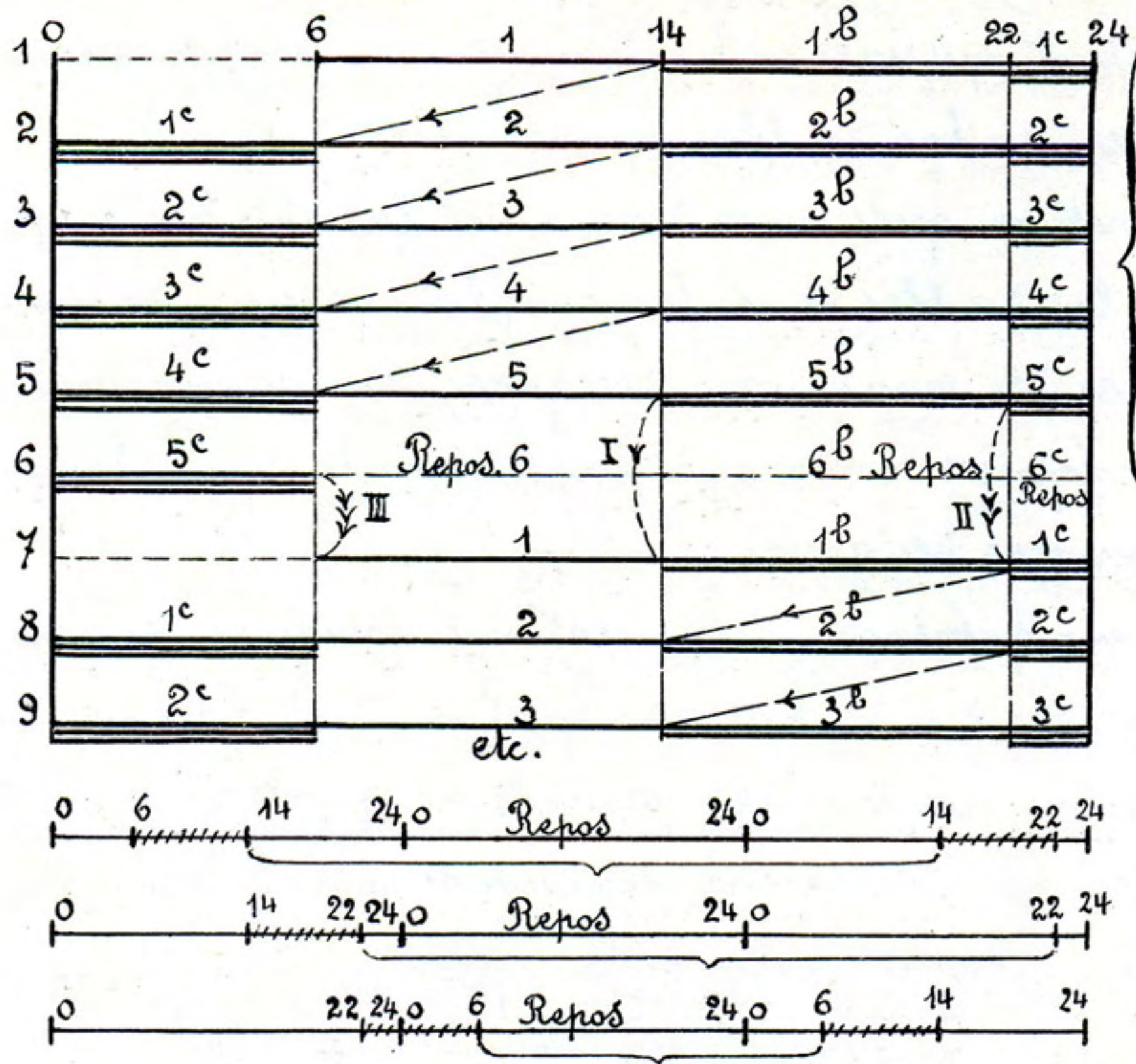


et 6 heures sont celles où les équipes sédentaires qui opèrent avec les locomotives dans les gares font également la relève. On peut d'ailleurs adopter toute autre subdivision, sans que le travail d'agencement soit aucunement modifié.

On peut distinguer trois cas :

- 1) Tous les services sont réguliers.
- 2) Une partie des services sont SD ou à suppression hebdomadaire.
- 3) Tous les services sont SD ou supprimés une fois par semaine.

Lorsque les services sont réguliers, l'agencement à adopter est le suivant :



1	6 à 14	1 <sup>B</sup>	14 à 22	1 <sup>c</sup>	22 à 6
2	"	2 <sup>B</sup>	"	2 <sup>c</sup>	"
3	"	3 <sup>B</sup>	"	3 <sup>c</sup>	"
4	"	4 <sup>B</sup>	"	4 <sup>c</sup>	"
5	"	5 <sup>B</sup>	"	5 <sup>c</sup>	"
6	Repos	6 <sup>B</sup>	Repos	6 <sup>c</sup>	Repos

On peut considérer que les prestations journalières vont de 6 à 6 heures. Le roulement présente les deux particularités suivantes :

- 1) Les repos ont une durée respective de 48, 48 et 24 heures ;

sur les deux premiers, il y a un excès de 8 heures sur le repos moyen de 40 heures (24+16), sur le troisième, cet excès de  $2 \times 8 = 16$  heures est repris. Lorsqu'on passe du service de 6 à 14, à celui de 14 à 22, et de celui de 14 à 22 à celui de 22 à 6, on recule les prestations de 8 heures ; à l'occasion du dernier repos, qui constitue un alternement, on avance au contraire les prestations de  $2 \times 8 = 16$  heures pour passer du service de nuit au service de jour. On attache donc une prestation de 8 heures à chaque journée, sauf aux repos, et l'on ne pourrait, si l'on ne comptait pas les alternements comme repos, réaliser le nombre des 306 prestations réglementaires annuelles.

Dans l'hypothèse envisagée, les repos reviennent régulièrement de 6 en 6 jours, sinon il est nécessaire d'accorder des repos supplémentaires au moyen d'éléments pris en dehors de la série.

- 2) L'alternement, c'est-à-dire le passage du service de 6 à 14, à celui de 14 à 22, de celui-ci au suivant, et du

dernier au premier est journalier. A noter d'ailleurs que, au moment que la série comprend un service repos, l'alternement est normalement journalier, sinon les mêmes équipes seraient en repos plusieurs jours consécutifs.

Dans la pratique, cependant, les équipes ne passent pas toujours successivement d'un service au suivant, tandis que les équipes en repos effectuent chaque jour l'alternement. Il faut en effet tenir compte des conditions suivantes.

Les prestations, quoique ayant lieu aux mêmes heures, sont différentes en ce qui concerne l'endroit où opère la locomotive. Ainsi, par exemple, la première locomotive (équipes de 6-14, 14-22 et 22-6) opère au poste P de la gare, la seconde et la troisième au poste Q, la quatrième au poste R, etc. Or bien les locomotives opèrent dans des gares différentes, situées parfois à une certaine distance l'une de l'autre. Il résulte de là que le travail des moteurs est différent suivant les postes où ils opèrent, donc que les prestations sont bien différentes; l'alternement journalier exige donc le passage des locomotives d'un poste à l'autre, à chaque relève journalière de 6 heures; ce qui 1° occasionne des déplacements de machines qui peuvent être une nuisance pour le service de la gare; 2° ce qui peut donner lieu aussi à des pertes si les postes sont éloignés ou de communication difficile; 3° enfin, ce qui rend moins sûre la connaissance de chaque poste par le personnel de la machine. Remarquons que l'on peut arriver à ce résultat de cantonner chaque machine dans un même poste, même dans le cas de la série donnée plus haut et alterner au bout de 6 jours, car il suffit que les éléments du repos remplacent successivement les éléments de chaque poste, ceux-ci alternant ensuite entre eux; somme toute il y a alors six séries d'une machine en triple équipe, dont une est toujours en repos.

Il y a un certain intérêt cependant pour le service des machines à ce que celles-ci passent d'un poste à l'autre;

le personnel connaît alors les divers postes de la station, et on peut plus aisément faire face aux difficultés provenant des absences, modifications dans le service, etc. On peut d'ailleurs combiner ces deux principes et obtenir le double résultat recherché grâce à l'alternement hebdomadaire, les machines changeant de poste à chaque alternement; elles restent donc une semaine au même endroit. Et l'on peut obtenir ce résultat même avec la série régulière en ne maintenant dans celle-ci que les services autres que les repos réguliers, ceux-ci constituant une série spéciale de remplacement comme ci-dessous:

### Série R

a	1	6 à 14 P	1 <sup>e</sup>	14 à 22 P	1 <sup>c</sup>	22 à 6 P
b	2	6 à 14 Q	2 <sup>e</sup>	14 à 22 Q	2 <sup>c</sup>	22 à 6 Q
c	3	6 à 14 Q	3 <sup>e</sup>	14 à 22 Q	3 <sup>c</sup>	22 à 6 Q
d	4	6 à 14 R	4 <sup>e</sup>	14 à 22 R	4 <sup>c</sup>	22 à 6 R
e	5	6 à 14 voyag.	5 <sup>e</sup>	14 à 22 voyag.	5 <sup>c</sup>	22 à 6 voyag.

### Série R<sup>bis</sup>

f	1	Repos	1 <sup>e</sup>	Repos	1 <sup>c</sup>	Repos
---	---	-------	----------------	-------	----------------	-------

La série R<sup>bis</sup> assure les repos de la série R.

Dans cette organisation, on peut adopter deux solutions: ou bien, les éléments f assurent successivement les services 1, 2, 3, 4, 5 et sont eux-mêmes en repos le 6<sup>e</sup> jour, tandis que les équipes a b c d e sont successivement en repos les 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> jours, restent au même poste, les trois équipes de chaque poste alternant simplement entre elles après chaque repos; ou bien, on fait passer chaque équipe d'un poste à l'autre après chaque repos tous les 6 jours, l'équipe f assure 1 pendant les 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> jours, puis est en repos, pour assurer ensuite 2 les 7<sup>e</sup>, 8<sup>e</sup>... jours; a, en repos le 1<sup>er</sup> jour, assure ensuite 2 les 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>... jours, et on a le schéma ci-dessous (page 305).

	1 <sup>er</sup> jour	2 <sup>e</sup> jour	3 <sup>e</sup> jour	4 <sup>e</sup> jour	5 <sup>e</sup> jour	6 <sup>e</sup> jour	7 <sup>e</sup> jour	8 <sup>e</sup> jour
f assure	1	1	1	1	1	Repos	2	2
a assure	Repos	2	2	2	2	2	Repos	3
b assure	2	Repos	3	3	3	3	3	Repos
c assure	3	3	Repos	4	4	4	4	4
d assure	4	4	4	Repos	5	5	5	5
e assure	5	5	5	5	Repos	1	1	1

En réalité, ce roulement peut être supposé inclus dans le roulement compris au début.

Dans le cas où l'on introduit un repos régulier et que l'on adopte l'alternement journalier, chaque machine en repos passe au lavage. Le lavage a lieu ainsi chaque jour, le dimanche compris. Or, il a été reconnu utile d'éviter les opérations du dimanche, fort peu productives et mal surveillées, qui exigent d'ailleurs la présence d'un personnel spécial de dimanche pour exécuter les opérations de lavage, personnel dont le repos dominical est ainsi supprimé. On arrive à éviter les lavages du dimanche en employant une machine spéciale, celle du repos, à remplacer successivement les autres; celles-ci viennent successivement au lavage pendant que le personnel desservant est en repos. Si même le repos régulier est inclus dans la série, semblable organisation peut être adoptée, si on admet que chaque élément de la série reste en place jusqu'au moment du repos et de l'alternement qui s'en suit.

La suppression hebdomadaire de certaines prestations réduit le nombre de repos réguliers; ainsi on pourra faire une série de 8 services, dont un seul repos régulier, si 6 prestations sont S.D. On peut par exemple avoir la série ci-après (page 306).

Tout ce que nous venons de dire sur l'alternement régulier s'applique d'ailleurs à cette série, qui diffère simplement de la série régulière par un espacement différent des repos.

Lorsque enfin toutes les prestations sont S.D., il n'existe

1	6 à 14	1 <sup>e</sup>	14 à 22	1 <sup>c</sup>	22 à 6
2	"	2 <sup>e</sup>	"	2 <sup>c</sup>	"
3	"	3 <sup>e</sup>	"	3 <sup>c</sup>	"
4	"	4 <sup>e</sup>	"	4 <sup>c</sup>	"
5	SD 6 à 14 D Repos	5 <sup>e</sup>	SD 14 à 22 D Repos	5 <sup>c</sup>	SD 22 à 6 D Repos
6	SD 6 à 14 D Repos	6 <sup>e</sup>	SD 6 à 14 D Repos	6 <sup>c</sup>	"
7	"	7 <sup>e</sup>	SD 6 à 14 D Repos	7 <sup>c</sup>	"
8	Repos	8 <sup>e</sup>	Repos	8 <sup>c</sup>	Repos

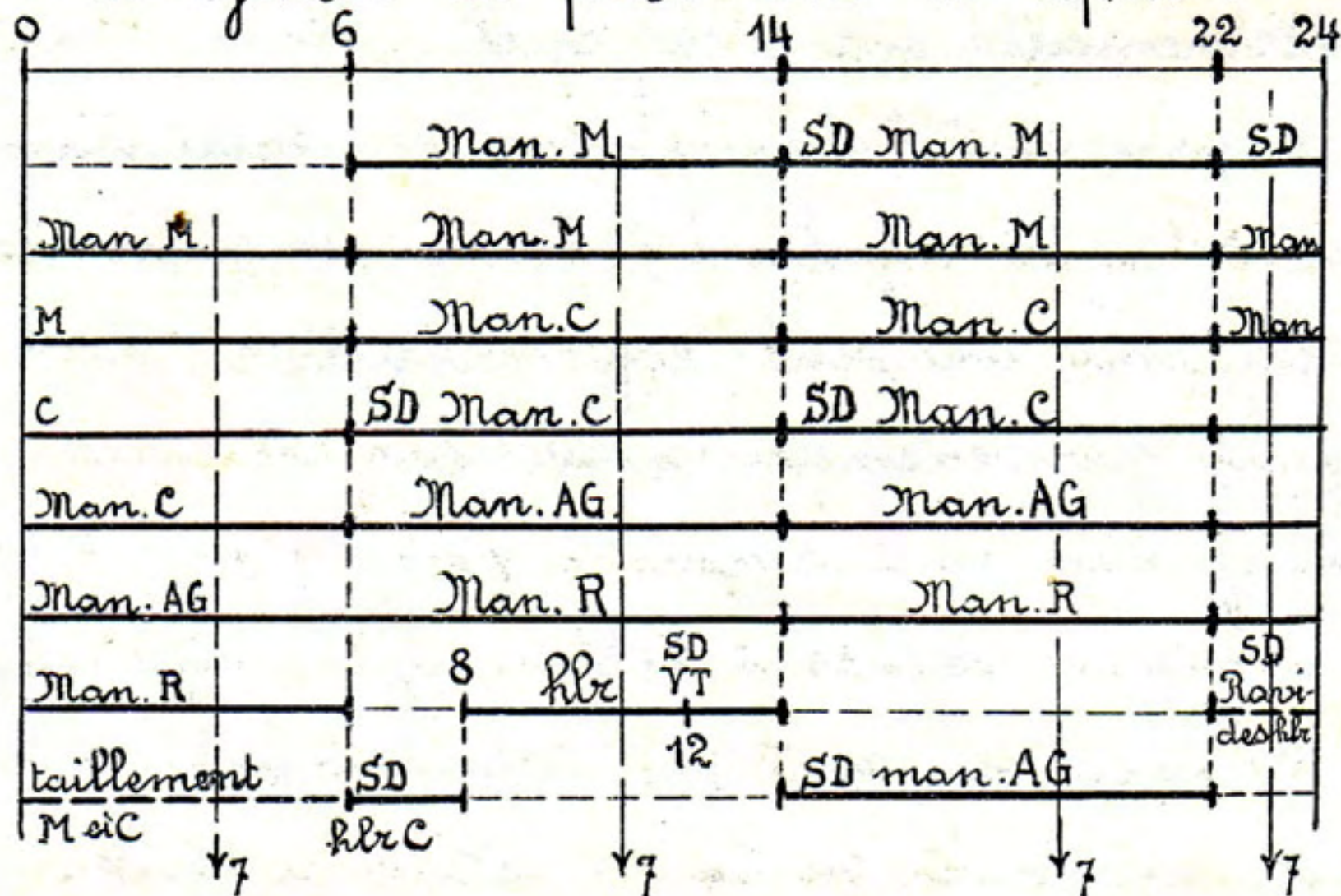
pas de repos régulier dans la série, et l'alternement est hebdomadaire, chaque locomotive restant au même poste entre deux alternements consécutifs, ou passant successivement d'un poste à l'autre. Dans cet ordre d'idées les séries :

1	SD 6 à 14 D Repos	1 <sup>e</sup>	SD 14 à 22 D Repos	1 <sup>c</sup>	SD 22 à 6 D Repos
---	----------------------	----------------	-----------------------	----------------	----------------------

1	SD 6 à 14 D Repos	1 <sup>e</sup>	SD 14 à 22 D Repos	1 <sup>c</sup>	SD 22 à 6 D Repos
2	SD 6 à 14 D Repos	2 <sup>e</sup>	SD 14 à 22 D Repos	2 <sup>c</sup>	SD 22 à 6 D Repos

se suffisent entièrement à elles-mêmes et sont à alternement hebdomadaire.

Exemples. Soit à agencer les prestations ci-après :



Ravitaillement

- 1) hbr M et C:  
4 x 2 = 8 heures
- 2) autres hbr dans leur propre service.



L'exécution de ces prestations nécessite l'utilisation de 7 machines en services effectifs. D'autre part, il y a  $7 \times 3 = 21$  prestations de 8 heures, dont 7 sont SD; il faut donc  $21 - 7 = 14$  journées de repos régulier soit  $14 : 5 \cong 3$  personnels ou un service repos régulier en triple équipe, ce qui sera légèrement surabondant. On aura exactement le nombre de repos voulu en transformant une prestation SD du dimanche en réserve au lieu de repos, la prestation SD man. M 14-22 par exemple, il y aura  $21 - 6 = 15$  repos à accorder, soit  $15 : 5 = 3$  repos exactement. Il faut donc 8 machines et  $21 + 3 = 24$  ou  $8 \times 3$  personnels. La série pourra donc être composée comme suit :

1	Manoeuvres M	6	14	1 <sup>re</sup>	SD manoeuvres M D Réserve	14	22	1 <sup>re</sup>	SD manoeuvres M D Repos	22	6
2	"	6	14	2 <sup>de</sup>	Manoeuvres M	14	22	2 <sup>de</sup>	Manoeuvres M	22	6
3	Manoeuvres C	6	14	3 <sup>de</sup>	Manoeuvres C	14	22	3 <sup>de</sup>	Manoeuvres C	22	6
4	SD manoeuvres C D Repos	6	14	4 <sup>de</sup>	SD manoeuvres C D Repos	14	22	4 <sup>de</sup>	Manoeuvres C	22	6
5	Manoeuvres AG	6	14	5 <sup>de</sup>	Manoeuvres AG	14	22	5 <sup>de</sup>	Manoeuvres AG	22	6
6	Manoeuvres R	6	14	6 <sup>de</sup>	Manoeuvres R	14	22	6 <sup>de</sup>	Manoeuvres R	22	6
7	Manoeuvres C hbr VI Parit. D Repos	6 8 12	8 12 14	7 <sup>de</sup>	SD manoeuvres AG D Repos	14	22	7 <sup>de</sup>	Rowit. hbr Mex C D Repos	22	6
8	Repos assure repos et lavage.			8 <sup>de</sup>	Repos assure repos et lavage			8 <sup>de</sup>	Repos assure repos et lavage		

L'alternement peut être journalier. Mais cela exige le déplacement journalier des hbr d'un poste à l'autre; aussi il est préférable d'adopter l'alternement hebdomadaire; dans le cas présent toutefois, les équipes de repos n'intervenant qu'une fois tous les 8 jours, chaque équipe alterne tous les 8 jours, à la façon qui a été indiquée en détail plus haut. On peut en outre supprimer le lavage du dimanche, en reportant ce lavage en semaine, grâce à l'intervention d'éléments hors série ou d'une machine banale, soit une fois chaque semaine en tout, ou bien une semaine sur huit par machine. Ou

bien, on peut supprimer le lavage une fois sur huit par machine.  
72. Application. Il nous reste à terminer l'application générale pour ce qui concerne les services de manoeuvre de gare et les relais.

Les services de manoeuvre de gare en triple équipe des locomotives type 23 et 51 donnent lieu à la formation des deux séries en triple ci-dessous où, tous les services étant SD, l'alternement s'effectue hebdomadairement à l'occasion du repos :

Série R. Locomotives type 23. - Triple équipe.														
1	SD manoeuvres de gare D Repos	6	14	8	1 <sup>B</sup>	SD manoeuvres de gare D Repos	14	22	8	1 <sup>C</sup>	SD manoeuvres de gare D Repos	22	6	8
2	SD manoeuvres de gare D Repos	6	14	8	2 <sup>B</sup>	SD manoeuvres de gare D Repos	14	22	8	2 <sup>C</sup>	SD manoeuvres de gare D Repos	22	6	8
3	SD manoeuvres de gare D Repos	6	14	8	3 <sup>B</sup>	SD manoeuvres de gare D Repos	14	22	8	3 <sup>C</sup>	SD manoeuvres de gare D Repos	22	6	8
4	SD manoeuvres de gare D Repos	6	14	8	4 <sup>B</sup>	SD manoeuvres de gare D Repos	14	22	8	4 <sup>C</sup>	SD manoeuvres de gare D Repos	22	6	8
5	SD manoeuvres de gare D Repos	6	14	8	5 <sup>B</sup>	SD manoeuvres de gare D Repos	14	22	8	5 <sup>C</sup>	SD manoeuvres de gare D Repos	22	6	8
Une locomotive type 23 de réserve assure le lavage de chaque moteur tous les 10 jours.														
Série S. - Locomotives type 51. - Triple équipe.														
1	SD manoeuvres de gare D Repos	6	14	8	1 <sup>B</sup>	SD manoeuvres de gare D Repos	14	22	8	1 <sup>C</sup>	SD manoeuvres de gare D Repos	14	22	8

On remarquera que les moteurs peuvent indifféremment rentrer à chaque poste, ou passer journalièrement d'un poste à l'autre. De plus, le lavage de 6 machines est concentré le dimanche; on ne peut éviter cela qu'en confiant successivement à chaque groupe d'équipe une locomotive banale en semaine, les locomotives régulières rentrant successivement à l'atelier pour le lavage. Ou bien, ce qui est préférable,



réserve ; nous avons besoin pour cela de connaître le parcours et les règles admises pour la périodicité des réparations. Sa détermination de l'effectif en réserve est donc traitée dans la III<sup>e</sup> partie du cours.

### 73. Renseignements et conclusions à tirer des roulements.

Comme nous l'avons indiqué au début, l'organisation du service des locomotives, constitue la base du service des remises, d'où l'on déduit les installations nécessaires ainsi que l'organisation et les moyens d'action permettant l'exploitation normale et régulière de la remise. Le roulement constitue lui-même le résumé de l'organisation du service des locomotives ; c'est donc du roulement que doivent découler tous les autres éléments du service des remises. Nous allons énumérer les renseignements qui se déduisent du roulement et qui servent de point de départ à l'étude des autres branches du service. Telles-ci doivent donc être établies sur des bases qui sont la conséquence logique et raisonnée du roulement ; leur importance doit en quelque sorte être proportionnée à l'importance du roulement. Mais il ne faudrait pas en conclure que l'étude des autres branches du service des remises joue un rôle moins prépondérant que celui du roulement ; les deux aspects de la question sont liés intimement ; faire un roulement et l'exécuter sont deux choses différentes, et l'exécution du roulement n'est possible dans des conditions satisfaisantes, que si les autres parties du service font l'objet de soins aussi minutieux et si, notamment, elles sont rationnellement proportionnées à l'importance du roulement.

En tout premier lieu, rappelons que le roulement donne directement le cadre du personnel roulant nécessaire, ainsi que le nombre et le type des locomotives en service. Nous pouvons donc y trouver tous les renseignements relatifs aux prestations et au repos du personnel roulant ainsi que ceux qui se rapportent au travail des locomotives.

Deux éléments dominant parmi ceux que l'on déduit de l'examen et de l'étude du roulement: ce sont le parcours des locomotives et le consommation de combustible.

Chaque série comporte un parcours journalier total; on connaît donc le parcours journalier total par type de locomotive et le parcours journalier total pour l'ensemble des services qui incombent à la remise. Il faut distinguer entre le parcours total théorique tel qu'il existe du roulement, et le parcours total réel qui est repris aux feuilles de travail; ces deux quantités sont généralement différentes; leur différence marque le degré de non conformité entre le service réellement exécuté et le roulement régulier; cette différence comprend les parcours effectués par les trains spéciaux et facultatifs non prévus au roulement et est affectée par les irrégularités; elle est donc plus prononcée dans les séries à marchandises que dans celles à voyageurs. Ainsi qu'il en soit, il est utile de connaître le parcours total théorique pour la détermination préalable des éléments sédentaires correspondants; il sert aussi à déterminer les détails du roulement qui doivent être connus d'avance et qui sont périodiques: alimentation, nettoyage, passage des tubes, lavage, entretien périodique. Le parcours réel, par contre, donné par la comptabilité, est calculé journalièrement, hebdomadairement et mensuellement; il est porté en compte à chaque machine et à chaque personnel; il sert de contrôle à posteriori et doit permettre le calcul des primes ainsi que la détermination de la consommation par kilomètre; d'une manière générale, le parcours réel est le facteur auquel on rapporte les divers éléments relatifs à la fatigue des organes spéciaux de la locomotive, au contrôle de certaines pièces soumises à garantie et à la fixation de la périodicité de visite de certains appareils. C'est évidemment le parcours réel par locomotive qui est utilisé comme mesure dans la plupart des cas. Enfin c'est le parcours total de chaque locomotive

qui permet de juger si la date de prise en réparation est arrivée.

En divisant le parcours total théorique d'une série par le nombre de locomotives, on obtient le parcours journalier moyen théorique, lequel constitue la mesure de la fatigue des locomotives et entre en jeu comme facteur dans le calcul des primes de base. Plus le parcours journalier est élevé, plus les locomotives sont rapidement usées, et plus certaines opérations d'intervalle doivent être rapprochées. Il faut bien entendre apporter dans l'emploi du facteur parcours des correctifs relatifs au type de la locomotive et à la difficulté du service; la consommation de combustible lorsqu'elle est normale, mesure assez bien la difficulté du service et peut être combinée avec le parcours pour fixer tous les éléments relatifs à la préparation, à l'entretien et à la réparation des locomotives.

Le parcours des locomotives constitue donc le terme qui peut servir de base dans la plupart des questions de remises, sauf les correctifs appropriés que nous venons d'indiquer; il est fondamental dans la gestion des remises.

Le second élément, la consommation de combustible, complète le premier. Toutes choses égales, la consommation est proportionnelle au parcours. La consommation totale sert de base à l'étude des questions d'emmagasinage et de manutention de combustible.

L'unité de consommation est la consommation par kilomètre de parcours: la consommation totale journalière d'une locomotive divisée par son parcours journalier donne sa consommation par kilomètre pour la journée considérée. Si on divise la consommation pour une période, un mois par exemple, par le parcours correspondant, on obtient la consommation moyenne pour le mois envisagé. La consommation moyenne journalière varie d'un jour à l'autre pour une même locomotive, car les services ne sont pas les mêmes, l'état de la locomotive n'est pas le même, les circonstances atmosphériques non plus, la

charge des trains varie. C'est pourquoi on étudie la consommation mensuelle, qui constitue une bonne moyenne.

Une locomotive ne consomme pas seulement lorsqu'elle effectue un parcours. Elle consomme en outre en stationnement entre deux services, ou bien lorsqu'il faut mettre en pression (allumage); nous avons vu qu'à l'allumage, on peut substituer l'entretien des feux lorsque l'intervalle n'est pas trop long, enfin une locomotive planton ou réserve allumée consomme soit pour le maintien en pression soit pour l'entretien du feu.

L'examen d'un roulement permet de se rendre compte de l'importance de chacun de ces éléments et, comme nous le verrons, de les calculer. On peut ainsi les mettre en diagramme, ce qui facilite l'examen des problèmes à résoudre.

Au point de vue de l'organisation du service, l'examen des intervalles permet de déterminer le nombre des allumages, leur répartition sur la journée déterminée par les heures de mise au signal; pour une remise, on aura un nombre déterminé d'allumages par type de moteurs à des heures fixes; on aura de même le nombre et le type des machines dont il faut entretenir les feux et les heures de ces entretiens de feu. On pourra ainsi organiser le service des allumeurs.

De la disposition des intervalles entre les services dépendent d'ailleurs toutes les opérations concourant à la préparation des locomotives; les observations ci-dessus ne constituent qu'un exemple.

La connaissance du roulement, son étude approfondie, ses remaniements adéquats constituent donc le point de départ obligé des études qui vont suivre; nous y rattacherons en fin de compte toutes les questions que nous aurons à traiter. L'étude de celles-ci se présente comme entièrement systématique, rien de ce qui concerne le service des remises ne doit être laissé au gré de l'approximation et de la fantaisie; tout doit être calculé et être systématique, et tout doit procéder du roulement à exécuter.

74. Elasticité du roulement, Si le roulement doit être étudié en vue d'une exploitation économique, on ne peut cependant réduire les intervalles, c'est-à-dire les pertes d'utilisation au delà d'une certaine limite. Il faut que les intervalles permettent la succession régulière des prestations prévues, même en tenant compte des irrégularités dans la rentrée des machines. Un roulement est d'autant plus élastique qu'il peut subir les plus fortes irrégularités sans que la succession régulière des services en soit sensiblement altérée. La côté de la considération d'économie, il en existe donc une autre, qui apparaît comme étant en contradiction avec la première, puisqu'elle tend à élargir les intervalles, c'est-à-dire les déchets; on augmente l'élasticité du roulement en allongeant les intervalles, mais on dépense alors davantage pour atteindre le même but.

Comme c'est le cas en général en toutes choses, la meilleure solution se trouve dans un juste milieu; l'excès dans un sens comme dans l'autre n'est pas à conseiller. D'ailleurs, la contradiction entre les deux conditions n'est qu'apparente, car en somme si on restreint trop les intervalles, l'économie correspondante peut être absorbée et au delà par suite des irrégularités qui en sont la rançon, de sorte qu'à certain point de vue, on peut considérer comme une mesure économique telle modification augmentant l'élasticité du roulement et entraînant un surcroît de dépense apparente.

La solution à adopter varie encore une fois avec les conditions particulières du problème et l'expérience peut amener à modifier cette solution. Il faut surtout tenir compte de l'irrégularité de la marche des trains, de la fréquence des avaries de machines, etc. L'élasticité du roulement devra donc être plus grande aux services à marchandises qu'aux services à voyageurs, et parmi ceux-ci il faudra tenir compte du caractère spécial du trafic; on sera plus sévère pour les trains à longs parcours que pour les services locaux, où on



peut plus aisément faire intervenir des éléments de secours et où les conséquences de la banalité sont moins à craindre.

La simple équipe donne évidemment le maximum d'élasticité. En triple équipe, cette élasticité est nulle. En double équipe, elle est plus ou moins grande; elle est maximum lorsque les prestations sont entièrement affectées à la conduite de la machine, qui est ainsi disponible en moyenne 8 heures sur 24; l'élasticité diminue si l'on a recours aux relais; elle augmente si on introduit des prestations de remplissage sans machine, ou des prestations haut-le-pied; les découchements diminuent l'élasticité du roulement, car toute machine est inutilisable pendant son absence.

## Deuxième Partie

### Description des installations des remises à locomotives.

#### Chapitre I. Considérations générales

75. But des remises. Les remises sont les installations où séjournent les locomotives durant les intervalles ou périodes pendant lesquels elles ne sont pas en service sur la route. Elles comprennent tout ce qui est nécessaire pour effectuer les opérations en vue de préparer les locomotives pour le plus prochain service et pour les abriter contre les intempéries pendant la plus grande partie possible de l'intervalle. On y effectue également les opérations de visite, de nettoyage et d'entretien courant des machines. Les remises comprendront donc normalement un atelier d'entretien.

Certaines opérations s'effectuent en dehors des bâtiments ou de la remise proprement dite: chargement de charbons, nettoyage des feux, virage. On peut dès lors faire une