

CHAPITRE XII

RELEVAGE DU MATÉRIEL DÉRAILLÉ

A. — GÉNÉRALITÉS

Un déraillement doit toujours être considéré comme un incident grave.

Il peut en effet, et le plus souvent simultanément, donner lieu aux conséquences suivantes : avaries du matériel roulant, avaries de la voie, gêne et obstruction dans la circulation des trains ou le service d'une gare, dépense improductive et parfois très importante de main-d'œuvre; conséquences qu'il n'est pas possible de limiter ni dans leur nombre, ni dans leur gravité.

Il importe donc de tirer de tout déraillement un enseignement et des conclusions propres à en éviter le retour. Le point de départ est évidemment la recherche des causes.

Elles sont extrêmement variées.

1^o Causes des déraillements.

Elles peuvent cependant se ranger dans l'un des trois groupes suivants :

- Défectuosité du matériel : Déformation exagérée du profil du bandage (1), mauvais fonctionnement des dispositifs orientables : bogie ou bissel.
Défectuosité dans la suspension permettant le soulèvement d'une roue.
etc.
- Défectuosité de la Voie : Surécartement exagéré ou, au contraire, insuffisance d'écartement des deux files de rails (2).
Jeux excessif d'un éclissage.
Mauvais état d'un contre-rail dans un croisement (1).
Rupture de rail.
Mauvais portage d'une aiguille par suite de déformation; jeu excessif dans la tringlerie de commande; jeu vertical excessif du talon (1), etc.
- Faute d'agent : Accostage violent.
Enfoncement de butoir.
Erreur ou omission dans la manœuvre d'une aiguille à contre-poids.
etc.

(1) Voir chap. IV, § E 2^o.

(2) Voir tome II, chap. VIII, § B 3^o d et e.

On rapproche les résultats des mesures : rayon de la courbe et écartement des rails, d'un tableau fournissant par série de machines l'écartement minimum à donner aux rails pour un rayon donné afin de permettre une inscription correcte.

Elles sont donc imputables à l'un ou l'autre des trois Services, ce qui implique que chacun soit représenté lors de l'enquête sur les causes du déraillement.

Leur recherche est parfois délicate. Aussi dans la limite où elle n'est pas susceptible de retarder les opérations de relevage s'impose-t-elle sans délai, afin d'éviter que le temps altère les témoignages matériels et efface ou déforme les souvenirs.

Tout au moins, pourra-t-on ainsi recueillir certains indices, certains renseignements fondamentaux à la lumière desquels l'enquête pourra être aisément reprise et conduite au moment opportun.

Ces indices seront fournis par un examen minutieux du matériel aussi bien que de la voie sur laquelle les traces de roulement ou de choc permettent de situer exactement l'origine du déraillement. Il sera quelquefois nécessaire de procéder avec précaution à un essai de franchissement de ce point précis par le matériel en cause, si toutefois son état le permet.

Etant donné l'extrême diversité des cas, nous ne pouvons les passer tous en revue et mentionner toutes les mesures qu'ils comportent. C'est une affaire d'initiative personnelle, soutenue par de sérieuses connaissances techniques et une large expérience en la matière, ainsi que par la conviction que très rares sont les cas où il est impossible de parvenir à une conclusion certaine et rigoureuse.

2° Conditions auxquelles doit satisfaire le relevage :

Le relevage est l'opération qui consiste à remettre toutes les roues du véhicule déraillé dans leur position normale sur les rails.

Il pose dans la grande majorité des cas, un problème particulier et difficile :

— Particulier, par l'extrême diversité des circonstances rencontrées : nature du ou des véhicules déraillés, position de ces derniers par rapport à la voie, état de la voie sous les véhicules déraillés, état du terrain, plus ou moins grande gêne apportée par le déraillement dans le service, etc.

— Difficile, par l'importance des masses à manœuvrer, l'absence de toute installation spéciale et la nécessité de la créer de toutes pièces, compte tenu des sujétions que peuvent imposer certaines conditions de lieu ou des circonstances atmosphériques difficiles : obscurité, gel, verglas.

Il existe sans doute des méthodes générales pour effectuer ce travail, mais le choix à faire entre elles, aussi bien d'ailleurs que leur application qui comporte nombre de variantes, n'en constituent pas moins des questions souvent fort délicates que seuls l'expérience et le bon sens permettent de résoudre au mieux.

Enfin le relevage présente des dangers d'accident accrus pour le personnel.

Cette considération doit toujours être présente à l'esprit de l'agent Traction dirigeant les travaux.

a) Rapidité.

Sauf cas relativement rares, un déraillement apporte une perturbation dans le service, perturbation qu'il importe de faire disparaître d'autant plus rapidement qu'elle est plus grave.

A ce point de vue, on peut distinguer en premier lieu les déraillements empêchant la circulation sur voies principales (sur les 2 voies, sur les lignes à double voie) et en dernier lieu les déraillements sur voie d'utilité réduite : dans une gare à l'extrémité d'un cul-de-sac par exemple. Entre ces deux extrêmes se situe la foule des cas intermédiaires où l'appréciation de la perturbation est subordonnée à de nombreux facteurs locaux.

La rapidité est obtenue par l'élimination des temps morts dans la constitution et l'acheminement des équipes d'ouvriers; en outre, elle dépend du choix judicieux des appareils propres à assurer le relevage compte tenu de leurs qualités intrinsèques, du temps nécessaire pour les acheminer de leur lieu de stationnement jusqu'au lieu de déraillement, du poids des véhicules déraillés, etc.

b) Sécurité du travail.

Par son caractère d'improvisation, un chantier de relevage présente des risques d'insuccès et d'accident pour le personnel.

Plusieurs causes d'accidents peuvent être énoncées, ainsi que les règles générales susceptibles de les éliminer.

1° *Constitution de points d'appui instables sur un terrain dont la résistance est mal connue.*

Voir plus loin § 3°.

2° *Instabilité des véhicules déraillés ou de certaines pièces.*

Il peut arriver que le déraillement ait placé certains véhicules en position instable, proche du renversement, ou bien ait plus ou moins compromis la solidité de la fixation de certaines pièces. Il conviendra donc d'étayer ou redresser ceux-là, de démonter complètement celles-ci avant de procéder à tout travail de réenraillement proprement dit.

3° *Proximité du chantier et d'une voie de circulation.*

Il est indispensable, si la circulation ne peut être suspendue sur la voie en question, de placer un agent en sentinelle, ayant pour seule mission de signaler l'approche d'une circulation.

Dans le même ordre d'idée, il faut, si rien ne s'y oppose, de façon absolue, condamner l'accès à la voie où se trouve le chantier, à partir d'une voie où la circulation est maintenue.

4° *Défaillance éventuelle d'un engin de levage ou agrès.*

Il est recommandé, pour en réduire sinon annuler les conséquences, de ne jamais lever une charge au delà du minimum indispensable et de suivre la montée avec des cales d'épaisseur croissante afin que la hauteur de chute éventuelle soit toujours très faible.

En outre, le passage d'un agent quelconque sous une charge soulevée, ne peut être autorisée que s'il est absolument nécessaire et moyennant précautions spéciales.

5° Bien que cela paraisse évident, il n'est pas inutile de mentionner la *nécessité de s'assurer que les appareils utilisés, ainsi que leurs agrès divers, ont bien la puissance correspondante à la charge à soulever et veiller qu'ils soient bien utilisés dans les conditions où cette puissance est obtenue.* Des erreurs graves se sont déjà produites par suite de sous-estimation des charges. Il faut-toujours se donner une marge de sécurité par surestimation. (Voir plus loin § 4°).

6° L'attention s'impose dans le *choix sur le matériel à relever d'un point apte à supporter sans faiblir et surtout sans rompre l'effort de l'appareil de soulèvement.* Sur certains matériels modernes (autorails, par exemple), l'emploi de matériaux légers, de profilés spéciaux, etc., crée de réelles difficultés à cet égard.

3° Précautions à prendre pour l'établissement des calages d'appui.

Au cours des relevages, il est généralement nécessaire d'établir des calages soit pour créer un point d'appui, soit pour reposer une charge afin de permettre une reprise (cas des levages avec vérins). Ces calages doivent toujours être établis avec soin.

Il est particulièrement recommandé de surveiller constamment leur bonne tenue, surtout lorsque l'on commence le soulèvement de la charge et que la faible hauteur de la levée rend peu dangereux un affaissement accidentel.

La première opération à faire, s'il y a possibilité, est de niveler le sol à l'endroit où le calage doit être posé. S'il n'est pas possible de le faire, un emploi judicieux de cales de différentes épaisseurs permet de confectionner une base horizontale.

Certains terrassements peuvent être nécessaires au préalable pour conférer au terrain l'horizontalité indispensable ou encore pour ménager sous le matériel déraillé la place minimum en hauteur qu'exige la mise en place des appareils de relevage.

Le calage doit présenter à sa base la plus grande surface possible. Cette base doit être continue, c'est-à-dire ne pas présenter d'intervalles entre ses éléments. Le calage est monté ensuite en croisant les couches de pièces carrées ou de plats bords.

Pour obtenir une assise solide, il importe de placer au-dessus de la première couche de plats-bords reposant sur le sol ou les cales destinées à rétablir l'horizontalité de celui-ci, une rangée de pièces carrées (trois ou quatre) selon l'importance du calage et séparées par un léger intervalle de façon à présenter une base carrée; la rangée suivante est obtenue en plaçant selon la hauteur du calage à obtenir soit une deuxième rangée de pièces carrées croisées sur la première, soit une rangée de plats-bords et ainsi de suite jusqu'au moment où le calage atteint la hauteur désirée — la cale formant appui doit reposer sur toutes les pièces de la couche placée sous elle.

En cas de pluie, répandre un peu de sable entre les diverses couches des plats-bords ou traverses des calages, ou entre celles-ci et les pièces métalliques sur lesquelles ils s'appuient afin d'éviter les glissements.

Remarque importante : Il ne doit jamais être établi de calages en chandelle, c'est-à-dire ne comportant qu'une pièce carrée debout ou un empilage d'une seule rangée de pièces carrées ou plats bords, ce genre de calage pouvant se déséquilibrer sous l'effet d'une poussée transversale.

4^o Précautions à prendre dans l'emploi des chaînes et câbles.

a) Dispositions par rapport au véhicule à lever.

Au cours des relevages du matériel déraillé ou de manutentions de pièces diverses, les chaînes et câbles employés seuls ou avec d'autres agrès doivent être disposés de façon qu'ils ne puissent pas glisser sur les pièces ni être détériorés par elles.

Dans le cas d'emploi de câbles, les pièces arrondies (cylindres, chaudières, etc...) peuvent être ceinturées directement. Cependant, il est préférable d'interposer entre le câble et la pièce à soulever un matelas de chiffons ou vieux sacs pour empêcher le glissement du câble et l'usure pouvant en résulter.

Les parties saillantes : supports, barres de marches, etc... doivent être obligatoirement protégées par une disposition judicieuse de cales en bois, afin d'éviter le changement brusque de direction de la chaîne ou élingue.

b) Charges maxima.

1^o Il faut observer scrupuleusement les charges maxima fixées par les instructions dans les différentes conditions de calage de la grue et d'orientation de la flèche. Le chef de dépôt-secours commandant la grue doit, pendant la manœuvre, avoir constamment ces renseignements sur lui. Il doit posséder également le livret comportant les « Diagrammes des divers types de locomotives » (1) au moyen duquel il lui sera facile de déterminer par un calcul simple l'effort demandé à la grue (ou aux vérins) compte tenu de l'emplacement du point de prise des appareils ou chaînes de levages.

2^o Il ne faut pas perdre de vue que chaque fois qu'il est nécessaire d'employer plusieurs brins pour soulever une charge, l'angle formé par les brins et la verticale fait varier la charge supportée par ceux-ci : pour un même poids soulevé, la charge supportée par chaque brin augmente avec l'angle formé.

L'utilisation d'étauçons pour maintenir les brins à un écartement déterminé augmente pour la même raison la charge supportée par chaque brin dans la partie oblique de celui-ci.

(1) Ce livret donne pour toutes les séries de locomotives les poids sur rails, sous chaque essieu et la position de la verticale du centre de gravité de la masse totale suspendue et non suspendue de l'engin à vide et en ordre de marche.

Si P est la charge totale suspendue en O (fig. 297) et (n) le nombre de brins, si l'on admet d'autre part que tous les brins font le même angle z avec la verticale, la charge supportée par chaque brin est égale à :

$$\frac{P}{n \cos z}$$

(Remarquons que $\cos z = \frac{ON}{OA}$)

3° En cas de levage d'une pièce lourde, bien armaturée et indéformable, afin d'éviter la fatigue anormale de certains brins de chaînes de levage dont la longueur exacte est évidemment difficile à régler, faire tendre préalablement les brins des chaînes d'enlèvement avant de procéder au levage définitif pour se rendre compte de la répartition de la charge et remédier

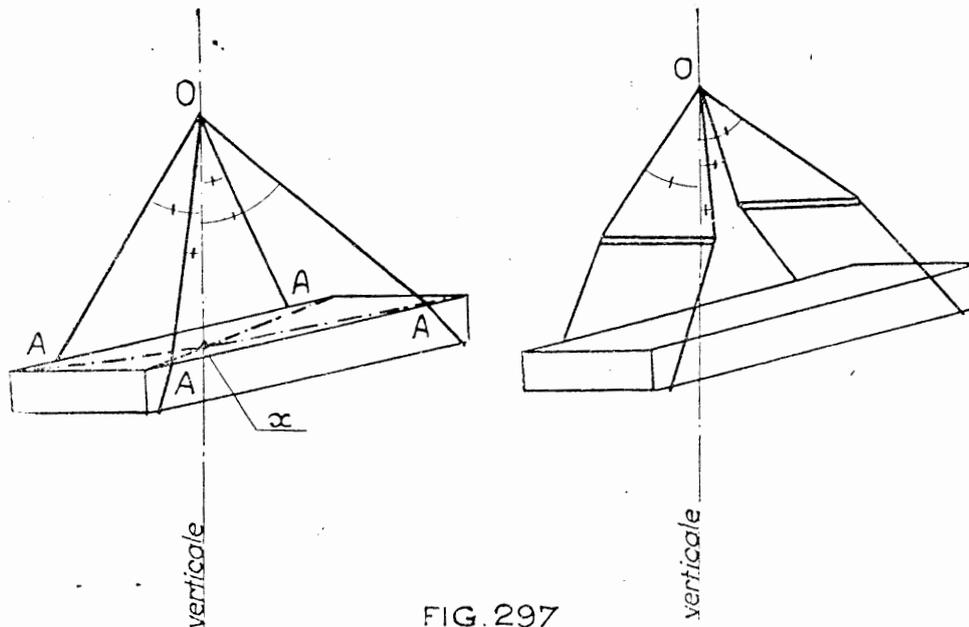


FIG. 297

aux différences constatées avant le levage définitif. On procèdera soit par raccourcissement des brins trop longs, soit par interposition aux endroits convenables de pièces de bois résistantes. A noter que le crochet double dit « chapeau de gendarme » placé sur le crochet de la grue équilibre automatiquement les petites différences de longueur des chaînes.

Dans le même ordre d'idées, en cas de levage au voisinage de la limite de puissance de la grue, tendre préalablement les chaînes ou élingues pour assurer les calages et consolider ou serrer à nouveau ceux-ci avant d'entreprendre le levage définitif.

c) Création d'un point fixe dans un terrain mou.

On peut avoir besoin, au cours des relevages, d'un point fixe, soit pour permettre la translation d'une grue de secours non automotrice, soit pour aider à l'orientation d'une grosse charge, soit pour fixer une poulie de retour nécessaire au redressement d'un véhicule renversé ou au désenchevêtrement de véhicules par tirage à la machine ou à la grue, etc...

Ces points fixes sont facilement trouvés sur la voie ou sur des arbres voisins, mais en terrain mou, dénudé, il n'en est pas de même. Dans ces terrains, on peut obtenir un point fixe artificiel résistant en procédant de la façon suivante :

Un câble métallique de grosseur convenable (câble destiné à une grue à combustible par exemple) au milieu duquel est placé le crochet de la poulie de retour contourne et enlance, comme l'indique la //

gure 298 A, une série de poteaux de 7 à 10 centimètres de diamètre enfoncés à la masse à une profondeur de 50 à 75 centimètres.

Les poteaux, tels que *m* et *n*, *m'* et *n'*, *m''* et *n''*, etc..., qui sous l'action de deux brins du câble ont plus tendance que les autres à se rapprocher, sont sommairement entretoisés comme l'indique la figure 298 B.

Les extrémités du câble sont reliées en A par un étrier.

Le nombre des poteaux dépend de la nature du terrain et de la résistance à obtenir. A titre de ren-

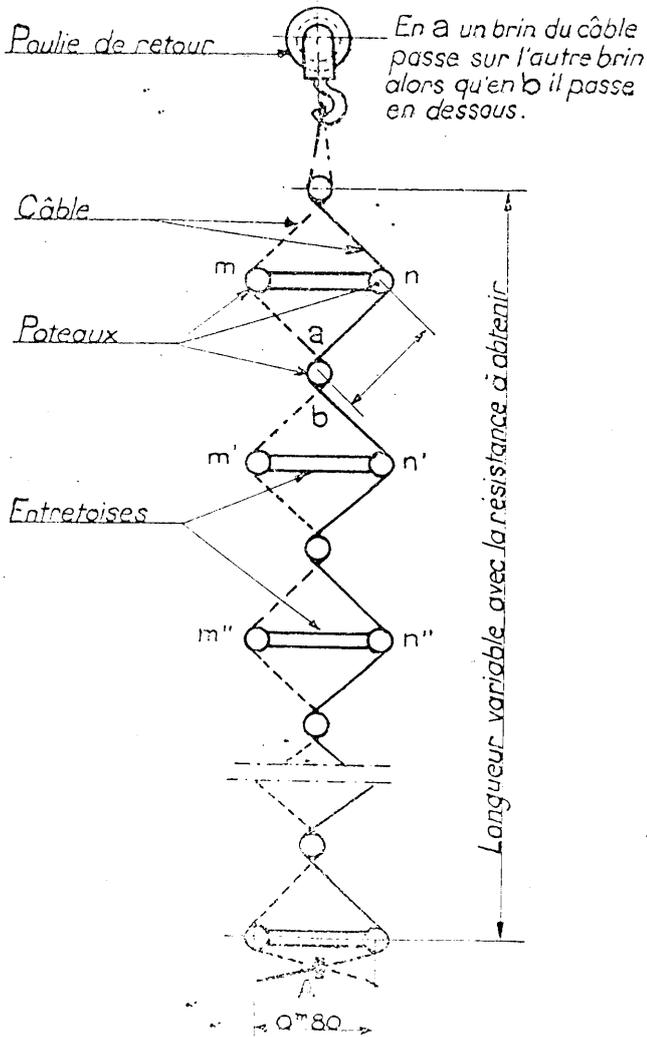


FIG. 298 A.

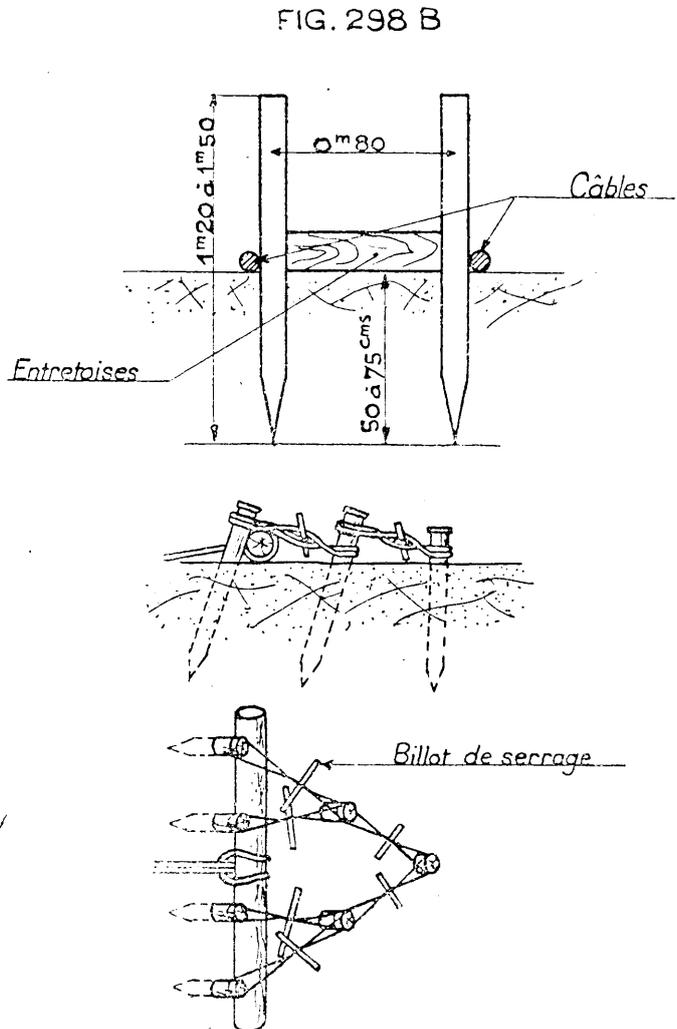


FIG. 299

seignement, un point fixe devant résister à un effort de 3 tonnes dans un terrain tourbeux a nécessité la mise en place de 15 poteaux ou lignes de 2 poteaux, soit au total 22 poteaux et 7 entretoises. Si les dispositions sont bien prises et le nombre de poteaux suffisant, le câble reste mou près du point A.

La figure 299 donne un second exemple de construction d'un point fixe dit « de cabestan de carrier ».

Placer le rondin perpendiculairement à la direction qui joint le point fixe au fardeau, planter en avant du rondin 4 piquets inclinés, en ligne droite et également répartis sur la longueur du rondin. Planter verticalement à 2 m. 50 en arrière un autre piquet. Relier par un cordage ce piquet aux 2 piquets avants de droite; réunir avec la main les 2 brins du cordage vers le piquet arrière et faire coulisser à la main jusqu'à la moitié de la distance entre le piquet arrière et les piquets avant. Planter un piquet intermédiaire sur l'emplacement ainsi déterminé. Procéder de même pour le piquet intermédiaire de gauche.

Relier par des prolonges la tête de chacun des deux premiers piquets de droite au pied du piquet intermédiaire correspondant, opérer de même pour les piquets gauches, puis relier la tête des deux piquets intermédiaires au pied du piquet arrière. Pour augmenter la tension, tordre les prolonges au moyen d'un manche d'outil. Une ou deux élingues sont fixées au rondin par un nœud en tête d'alouette. Disposer l'enroulement de cette élingue de façon que le rondin n'ait pas tendance à se soulever sous l'effort.

Ce point fixe peut supporter dans un terrain solide un effort maximum (exercé normalement au rondin) de 10 tonnes.

5^o Méthodes de relevage.

La méthode générale consiste à soulever le véhicule déraillé jusqu'à une hauteur légèrement supérieure à celle qu'il occupe lorsqu'il repose normalement sur la voie, puis à le déplacer horizontalement en direction de la voie jusqu'à ce que ses roues soient exactement à l'aplomb des rails, enfin à le redescendre.

Cette succession de trois mouvements élémentaires est obtenue grâce à des appareils spéciaux construits à cette fin, dont nous donnerons plus loin la description sommaire et les caractéristiques d'emploi.

Diverses variantes peuvent se présenter dans l'application, résultant soit de la nature de l'appareil de relevage utilisé, soit de circonstances locales dont ci-dessous quelques cas particuliers.

— Absence ou destruction de la voie sous le véhicule déraillé.

Le levage complet s'impose pour permettre la confection d'une voie provisoire raccordée à la voie normale. On utilise des rails à double champignon posés à plat sur un travelage jointif aussi bien nivelé que possible et présentés en regard des bouts de la voie normale en bon état. On redescend le véhicule sur ce tronçon provisoire puis après enlèvement de tous les calages et obstacles divers, on le tire avec précaution pour le faire rouler jusque sur la voie normale.

— Un essieu du véhicule repose encore sur les rails. Il est naturel de l'utiliser comme point fixe sur lequel reposera moitié environ de poids du véhicule, et autour duquel on fera pivoter ce dernier pour le ramener en position normale.

— Le véhicule est muni d'essieux orientables, bissels ou bogies. Il est nécessaire, préalablement au mouvement de descente, de les orienter parallèlement à la voie, ce qui n'est pas toujours facile lorsqu'on se trouve en présence de dispositifs de rappel par ressort dont il faut vaincre l'effort pouvant atteindre plusieurs tonnes.

— Le véhicule se trouve légèrement incliné. Préalablement à tout mouvement de levée de l'une des extrémités, il faut le redresser en soulevant aux deux extrémités du côté le plus bas et plaçant sous les roues intéressées une épaisseur de bois convenable.

— Le véhicule est tombé entre les deux files de rails par suite de surécartement de la voie. Aucun mouvement horizontal n'est nécessaire. Il suffit de lever, puis redescendre après remise en place des rails à l'écartement convenable.

— Etc.

Signalons quelques précautions élémentaires pour la bonne marche des opérations.

Il est de règle, lorsqu'on utilise des appareils de levage manœuvrés à bras, de caler les boîtes d'essieu, par en dessous lorsqu'il s'agit d'un essieu à soulever en même temps que le véhicule, par en dessus lorsqu'il s'agit d'un essieu enraillé sur lequel on prend appui. Ce faisant, on évite la course morte que représente le mouvement vertical des boîtes d'essieu dans leurs échanerures sous l'influence des ressorts.

Il est indispensable de solidariser au plus juste par un chaînage convenable les bogies ou bissels dont normalement le déplacement vertical par rapport au châssis principal peut être important, si même il comporte une limite. C'est le cas notamment des bogies de wagon d'origine américaine (voir plus loin § B 19).

S'il s'agit d'une locomotive en feu, ne pas oublier d'alimenter sa chaudière surabondamment avant de la séparer de son tender, surtout si on doit la soulever par l'AR.

Enfin, le relevage peut être exécuté soit au moyen des rampes BUNGE, cas que nous examinerons en même temps que l'appareil, soit par le procédé particulier suivant :

Les aiguilles sur lesquelles les déraillements sont relativement fréquents par bi-voie, constituent un appareil de relevage en faisant circuler le véhicule en sens contraire, c'est-à-dire du talon vers la pointe. Trois précautions s'imposent pour éviter toute détérioration de la voie, spécialement de l'appareil et du matériel roulant. D'abord, bourrage soigneux des deux ornières de façon à soulever les roues au moins à niveau des rails au moyen de vieux bois, tronçons quelconques, ou encore au moyen de ballast, cailloux et gravillons, puis désolidarisation des deux lames aiguille entre elles et d'avec la tringlerie de commande, éventuellement le verrou, afin d'éviter leur faussage lorsqu'elles se trouvent prises entre les faces internes des bandages.

Enfin, établissement d'un chemin de roulement sommaire en bois, si le creux entre traverses le nécessite, afin d'éviter le rebondissement entre deux traverses successives.

Moyennant quoi, et si le véhicule déraillé est peu éloigné du talon 2 à 3 mètres environ, ce procédé peut être utilisé avantageusement; il ne nécessite, en effet, aucun outillage spécial : une pelle, un marteau, un burin et une clé à molette suffisent; on les trouve sur une locomotive quelconque, dans un poste d'aiguillage, etc. Il n'exige pas du personnel spécialisé. Un mécanicien et son chauffeur peuvent suffire. Il est donc extrêmement rapide.

a) Désenchevêtrement d'un chantier.

Lorsqu'il y a enchevêtrement des véhicules déraillés, il faut les désenchevêtrer par tirage à la machine avec ou sans poulie de retour.

Plutôt que de tirer à la volée, c'est-à-dire d'un seul coup sur un long parcours, il est bien préférable de tirer par petits coups « à l'éléphant », en donnant préalablement un peu de mou au câble et aux tendeurs d'attelage. On ne risque pas ainsi de mettre un véhicule en plus mauvaise position après tirage qu'auparavant et on évite de détériorer les installations fixes.

Les véhicules désenchevêtrés ont ensuite besoin d'être séparés les uns des autres par coupures de pièces au moyen du chalumeau; éviter de couper des pièces sous tension ou, en cas de nécessité, étayer préalablement les véhicules afin d'éviter tout mouvement ultérieur dangereux pour l'agent qui utilise le chalumeau coupeur.

Une opération favorable à un Service ne doit pas avoir de répercussion fâcheuse sur un autre Service et entraîner un retard sur l'ensemble des travaux ou la remise en état des diverses installations.

Exemples : le tirage à la machine, sans précautions convenables, d'un véhicule déraillé sur un appareil compliqué de voie, l'enlèvement d'un véhicule à la grue susceptible de détériorer gravement une nappe importante de fils du télégraphe etc...

b) Description et caractéristiques d'emploi des appareils de relevage.

L'outillage de levage proprement dit, a été conçu pour s'adapter à des situations très variées.

Il comprend :

1° des crics de 5 et 10 t. permettant le réenraillement rapide des véhicules relativement légers, 15 t. au maximum. Dépasser cette charge serait pénible pour les agents chargés de leur manœuvre et hasardeux en raison de l'instabilité que motive leur faible surface de base, par rapport à leur grande hauteur.

Au moyen de deux crics, on soulève simultanément les deux angles d'une même extrémité du véhicule, puis en poussant à bras d'homme, on provoque le déplacement latéral en direction de la voie. Ce déplacement provoque évidemment le basculement des crics. Il faut donc toujours pousser et non tirer, en se plaçant en outre à distance suffisante pour éviter d'être atteint dans leur chute.

On recommence l'opération jusqu'à atteindre le rail. A la dernière manœuvre, il convient de placer sur le rail une butée spéciale existant dans l'outillage accessoire, afin d'éviter que les roues dépassent le rail et retombent de l'autre côté; à défaut, lever de la quantité strictement nécessaire pour que le cercle de roulement des bandages affleure le rail, le boudin restant engagé au-dessous du plan de roulement des rails.

Les cries sont également utiles pour produire des déplacements latéraux de certains essieux, par exemple bissels ou bogies à orienter convenablement pour leur bonne présentation sur une voie en courbe.

2° les *rampes Stroudley ou Bunge*, tôles épaisses et robustes en forme de triangle bordé d'une aile verticale extérieure. Le sommet est placé sur le rail dont il emboîte le champignon; la base repose sur le terrain, devant la roue qu'il s'agit de remonter sur le rail. Il suffit alors de tirer le véhicule pour que les roues d'un même essieu, soulevées chacune par une rampe dont l'aile les guide en les rapprochant du rail, reviennent sur ce dernier. Les rampes s'emploient donc toujours par paires.

Une des conditions premières de leur emploi, est de disposer d'un moyen de traction puissant, ce qui est d'ailleurs le cas très général. Elles sont inutilisables pour un véhicule très écarté du rail, ou bien déraillé dans un appareil de voie dont les ornières et les intervalles entre rails voisins n'offrent pas assez de largeur pour leur mise en place.

L'emploi de ces rampes est à recommander quand la voie est en bon état et que les roues déraillées ne sont pas trop loin du rail ou quand le déraillement a lieu sous un tunnel.

Elles ne peuvent être avantageusement utilisées pour une locomotive que si celle-ci n'est que partiellement déraillée et si son déplacement transversal par rapport à la voie, résultant du déraillement, est très faible.

Sous ces réserves, les rampes donnent des résultats rapides, même pour des véhicules assez lourds 15 t. à 18 t. environ par essieu, si l'on prend soin non seulement de les bien caler pour éviter leur renversement, mais aussi d'empêcher leur glissement sur le rail, par insertion d'un coin, par exemple, ou butée sur une éclisse s'il s'en trouve une, etc.

Le tirage du véhicule doit être fait avec précautions à l'éléphant et non à la volée en suivant au fur et à mesure avec des cales sablées.

3° *Les vérins à chariot* consistant en un vérin proprement dit, appareil de levage, soit à vis, soit hydraulique, susceptible de se déplacer par glissement sur un plan horizontal présenté par un chariot à vis (voir plus loin § 7°).

4° *Des grues à vapeur :*

Constituant le moyen le plus efficace et le plus rapide dans des déraillements graves, soit par le nombre des véhicules intéressés, soit par leur position, partiellement enterrés ou couchés; quoique leur calage préalable indispensable pour assurer leur stabilité sous de fortes charges, soit parfois long, de 1 heure à 4 heures, suivant leur type.

Elles ont pour caractéristiques communes leur mobilité sur rail et une flèche mobile autour d'un axe horizontal de façon à pouvoir la coucher et la placer à l'intérieur du gabarit pour les déplacements, ou la relever pour le travail, relèvement d'ailleurs variable suivant la valeur de la charge et les caractéristiques du chantier. (1)

La combinaison des mouvements de levée au treuil ou à la flèche et d'orientation fournit la solution de tous les problèmes posés par les déraillements.

La Région OUEST dispose de grues d'une part, de 32 t., d'autre part, de 45 à 54 t., convenant les premières plutôt aux voitures et wagons, les autres aux locomotives.

La S. N. C. F. dispose d'une grue de 130 t. convenant aux cas les plus difficiles, notamment grâce à l'augmentation de portée à charge égale par rapport aux grues de 50 t.

(1) La description générale, les caractéristiques, le fonctionnement, l'entretien et le réglage des différents organes des grues de relevage, la description, les règles d'entretien, la réparation et les causes de rebut des agrès des grues et wagons de secours, faisant l'objet de notices spéciales, ne seront pas traités dans ce chapitre.

c) Comparaisons entre les divers appareils de relevage.

Les crics et rampes sont des engins de maniement facile, de bas prix et n'exigent que peu d'entretien.

Ils peuvent donc, outre les wagons de secours, être répandus en de nombreux points à circulation intense, donc fréquemment témoins de déraillements, gares de triage par exemple, et mis en œuvre par du personnel non spécialisé, sous la conduite d'un chef au courant de leur emploi. Ils fournissent donc la meilleure solution à tous égards, notamment rapidité, à la plupart des déraillements, le plus souvent bénins (véhicules à deux essieux) qui y surviennent.

Les vérins, au contraire, et particulièrement les vérins hydrauliques exigent un entretien suivi et attentif. Ils ne peuvent être mis en œuvre que par le personnel spécialisé de la Traction. On ne saurait donc en trouver ailleurs que dans les wagons de secours. Ils conviennent pour de fortes charges (tous les wagons de secours sont dotés d'au moins deux vérins de 35 à 50 t.) locomotives notamment, à condition, toutefois, qu'elles ne soient que peu (ou mieux pas du tout) inclinées et peu écartées de la voie, sinon les opérations de chariotage se multiplient exagérément, entraînant l'édification de nombreux calages, d'où dépense considérable de temps, ce qui, dans la plupart des cas, est inacceptable.

Les grues, sous réserve du temps nécessaire à leur acheminement depuis leur point d'attache jusqu'au lieu d'emploi, puis de leur mise en œuvre, calage et manœuvres diverses, procurent une remarquable rapidité d'exécution.

Ce temps d'acheminement est variable évidemment suivant la distance et ne peut être réduit au delà d'un certain minimum fixé par les marches-types KZ (50 km/h).

Le temps de préparation peut varier de 45 minutes dans des conditions favorables à plusieurs heures, dans le cas de construction d'un camarteau, par exemple.

Le camarteau est un échafaudage destiné à permettre à la grue d'approcher jusqu'à portée convenable d'un véhicule tombé en bas d'un talus ou dans une fosse, d'une façon générale, tombé à un niveau inférieur à celui de la voie, d'où il a déraillé, et hors de portée de la grue circulant sur les voies préexistantes.

Cet ouvrage doit être très résistant puisque destiné à supporter la grue de 50 t et sa charge, total pouvant atteindre 120 t. Sa largeur doit permettre l'établissement d'une voie et des calages de stabilité de la grue.

Son établissement nécessite quelques terrassements préalables afin de dégager un terrain aussi résistant que possible et de le niveler. Puis, sur un premier lit de traverses jointives, on monte le camarteau par couches successives croisées de traverses. Dans un plan horizontal, on place les traverses à l'espacement de 0,4 à 0,5 mètre environ entre axes. Il faut veiller, au cours de l'édification, à l'absence de tout porte à faux et niveler exactement chaque couche de traverses en interposant au besoin une légère couche de sable. Autrement dit, l'aplomb des différentes couches de traverses doit être rigoureux. Lorsque l'une des dimensions horizontales de camarteau dépasse la longueur d'une traverse, il faut imbriquer deux couches contiguës l'une dans l'autre, afin d'avoir, non pas deux ou plusieurs camarteaux côte à côte, mais un ensemble homogène, travaillant d'un seul bloc.

Enfin, une fois le niveau convenable obtenu, après insertion d'un plat-bord, demi ou quart suivant le cas, s'il y a lieu, on monte une voie sur laquelle la grue pourra s'engager pour venir à portée de la charge à soulever. Il ne faudra d'ailleurs procéder à la mise en place de la grue que très prudemment afin de pouvoir surveiller de près le tassement et y remédier par addition de cales appropriées avant qu'il devienne dangereux.

d) Camionnette de secours - Wagons de secours - Trains de secours.

La camionnette de premier secours contient du matériel de première urgence : chalumeau coupeur avec des bouteilles d'acétylène et oxygène, un outillage d'ajusteur pour démontages éventuels, des brancards et une boîte de pansements et produits pharmaceutiques pour premiers soins.

Son outillage réduit permet d'effectuer un relevage simple, d'intervenir au cas d'accident de bielles, surtout de porter une assistance immédiate aux blessés.

Les wagons de secours contiennent tout l'outillage nécessaire pour procéder à un relevage.

On y trouve :

— tous les engins de levage dont nous venons de parler, à l'exception des grues évidemment,

— un approvisionnement important de pièces de bois équarries, chêne en principe, sous des dimensions variables particulièrement en épaisseur,

— des outils de terrassiers, pelles et pioches,

— des appareils d'éclairage à acétylène, lampes à mains et projecteurs. L'éclairage doit toujours être aussi intense que possible.

— un chalumeau coupeur accompagné d'un générateur d'acétylène et de bouteilles d'oxygène,

— des outillages d'ajusteurs : masses, marteaux, burins, clés, tranches, etc., qu'on peut utiliser s'il est besoin sur un petit établi avec étau,

— des accessoires divers, chaînes, câbles, tronçons de rail, pinces à couper, leviers, etc., un lorry susceptible de remplacer sous le véhicule un essieu détérioré par le déraillement et un téléphone portatif susceptible d'être branché en un point quelconque des lignes qui courent parallèlement aux voies.

— des brancards et une boîte de produits pharmaceutiques pour premiers soins aux blessés éventuels,

— enfin, dans certains wagons, quelques installations sommaires pour le personnel : couchettes, réchaud, poêle, vêtements imperméables.

Cet outillage, constamment tenu en excellent état de fonctionnement et soigneusement rangé en permanence dans le wagon de secours, est donc prêt à tout moment à être emmené à un point d'utilisation quelconque.

Tout dépôt de quelque importance est doté d'un wagon de secours; le type le plus récent (1908) et le plus richement pourvu en matériel étant affecté aux dépôts moyens et grands.

Par ailleurs, les trains de secours sont constitués :

— d'une grue roulante à vapeur (de 32, 45, 50 ou 54 t.),

— d'un wagon spécial protecteur ou porteur (dans le cas des grues Caillard de 50 t.) de la flèche abaissée. En outre, ce wagon contient les agrès spéciaux à la grue : bois de calage de grandes dimensions, câbles, chainages, dispositifs divers, permettant la préhension sûre et aisée du plus grand nombre de types de véhicules ou locomotives.

— d'un wagon spécialement aménagé pour permettre au personnel de se restaurer et reposer. Il convient, en effet, de remarquer que les grues sont appelées à travailler sur des chantiers importants et sont donc susceptibles de demeurer assez longtemps en dehors de toute agglomération. Ce n'est pas le cas pour les wagons de secours isolés, dont l'emploi, sauf cas extrêmement rares, est limité à des chantiers de faible ou moyenne importance.

Les trains de secours, au nombre de cinq sur la Région OUEST, sont constamment tenus en excellent état d'entretien et prêts à partir dans le moindre délai à n'importe quel moment.

Leur utilisation est régie par une Instruction de Service qui précise, en particulier, que leur mise en route ne peut être demandée que par un Chef d'établissement Traction, ainsi que les conditions de leur circulation suivant des marches dites KZ, spécialement établies pour leur acheminement aussi rapide que possible sur toutes les lignes de la Région.

En outre, des notices, particulières à chaque type de grue, traitent de la question capitale de la stabilité, compte tenu des charges et des portées, de leurs caractéristiques, de leur fonctionnement, de leur entretien et du réglage des différents organes.

En ce qui concerne la grue de 130 t., unique sur le réseau Français, son emploi est régi par la Région SUD-OUEST, qui en est détentrice en son dépôt de Juvisy. Seuls sont qualifiés pour en demander la mise en route les agents Traction de grade de Chef d'Arrondissement au moins.

c) Choix du procédé de relevage.

Ce choix s'appuie sur un certain nombre de considérations, dont aucune isolément n'est tout à fait déterminante et résulte de leur appréciation simultanée et comparée.

Il fait état :

— du poids unitaire des véhicules déraillés. Il est évident qu'on ne saurait envisager l'emploi de crics pour relever une locomotive,

— de leur nombre qui, à partir d'un certain chiffre, pourra donner l'avantage à la grue à vapeur malgré le délai d'acheminement et de mise en place sur les moyens tels crics et rampes plus rapides à mettre en action, mais plus lents dans l'action,

— des circonstances locales. Par exemple, un déraillement sous un tunnel ne peut être traité par une grue. Nous avons, en outre, mentionné pour chaque appareil les conditions d'emploi,

— du degré de gêne apporté dans le service par le déraillement; le moyen de relevage le plus rapide doit être mis en œuvre compte tenu des circonstances de lieu, pour libérer une voie importante pour le service.

Supposons une locomotive susceptible d'être relevée en 8 heures à la grue, en 24 heures aux vérins. On choisira les vérins si elle se trouve au fond d'un cul-de-sac où elle ne gêne rien; la grue, si elle entrave le fonctionnement d'un triage par exemple, d'une façon générale gêne sérieusement le service.

Cette dernière considération du degré de gêne dans le service peut parfois conduire à prendre des mesures exceptionnelles qui ne sont pas à proprement parler du relevage.

Prenons le cas d'un déraillement obstruant les deux voies principales. Il est indispensable de dégager le plus vite possible au moins l'une des voies, afin de permettre la circulation des trains. Dans ce but, on coupera, on remorquera tel quel, etc., en un mot, on fera tout ce qui permettra d'y atteindre rapidement.

Ce n'est qu'après que l'on s'occupera de relevage proprement dit.

En conclusion, le choix du procédé de relevage est affaire de bon sens et d'expérience, ainsi que nous l'avons déjà dit précédemment.

6° Levage avec vérins et ripage transversal.

Il existe plusieurs types de vérins :

a) Vérin à chariot transversal.

Il se compose d'un bâti vertical portant en haut un écrou dans lequel une vis qui porte la charge peut monter ou descendre au moyen d'un encliquetage ou d'une pompe hydraulique ou à huile; ce bâti est terminé en bas par un écrou double, marchant sur une vis horizontale portée par un second bâti sur lequel repose et se chariote le bâti vertical.

Le développement de la vis verticale ne permettant pas toujours une hauteur de levage suffisante, telle que les boudins des roues de l'essieu déraillé soient amenés à hauteur des rails, des calages d'attente doivent être établis afin de permettre une reprise par surélévation de la plateforme supportant les vérins placés aux extrémités des traverses de l'engin à relever.

Ces derniers vérins doivent être posés sur un calage solide en ayant soin de placer entre la tête du vérin et la pièce à soulever une pièce de bois tendre afin d'éviter tout glissement.

Chaque fois qu'il est nécessaire d'utiliser plusieurs vérins pour le levage ou la translation d'un véhicule par chariotage, tous les vérins doivent être manœuvrés simultanément, après avoir pris la précaution de disposer les vérins de façon que les vis de chariotage soient parallèles entre elles et perpendiculaires au rail que l'on veut atteindre.

Il est recommandé de faire travailler avec la vis verticale abaissée les vérins destinés à la translation horizontale afin d'éviter tout danger de renversement ou de rupture des vis.

Dans le cas du levage d'un véhicule par une extrémité, les essieux opposés doivent être calés pour éviter tout glissement ou déplacement.

b) Vérin ordinaire et cric de ripage.

L'opération de ripage du véhicule soulevé à hauteur des rails simples puis déposé sur

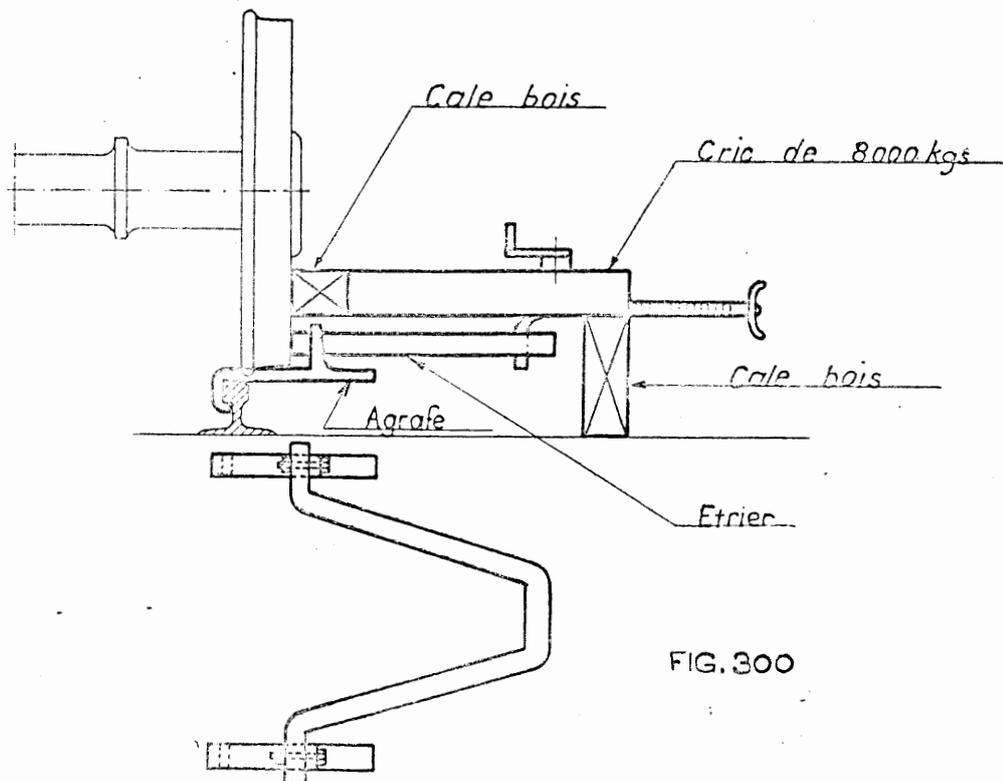


FIG. 300

cales de glissement s'effectue à l'aide de l'appareil représenté figure 300. Cet appareil s'accroche au rail de part et d'autre de la roue du côté où la poussée est nécessaire. On place un cric dont la partie arrière est soutenue par une cale et dont la base appuie sur la roue par l'intermédiaire d'une autre cale.

Pour limiter le ripage dans le cas de relevage d'un wagon, on peut utiliser la cale de butée (fig. 301); cette cale est placée face à la roue du côté où doit se faire le ripage, les crochets en prise avec le rail, l'arrière soutenu par des cales. Au cours du ripage, la roue vient en contact avec la cale et se trouve ainsi en bonne position pour être posée sur le rail.

c) Vérins Mathias.

La vis de ces vérins est fixe et l'appareil présente une stabilité absolue; elle est actionnée par l'intermédiaire d'une manivelle et de coupes d'engrenages donnant plusieurs vitesses; l'écrou supportant la charge et se mouvant le long de la vis a une très grande course, ce qui

évite les reprises. Ces vérins ne peuvent être appliqués directement sous les traverses du véhicule à relever. Ils sont donc employés de côté, soit accouplés avec des poutres, soit pour le cas de levages de voitures en bois avec des supports variés (fourches du modèle de la figure 302 par exemple).

Pour le ripage, on emploie soit un poulain à butoir mobile avec un cric de ripage à boîte centrale et deux oreilles, soit le mécanisme de ripage dont peut être munie la poutre ayant servi au levage.

Les vérins Mathias doivent être manœuvrés simultanément. Ils peuvent rendre de grands services pour le levage d'une locomotive par une extrémité.

La figure 302 bis donne un exemple d'application de ce type de vérins au relevage d'une locomotive tombée dans la fosse d'un pont tournant.

Deux massifs de traverses sont installés à l'avant et de chaque côté de la machine pour servir de base chacun à deux vérins Mathias. Des coupons de rail sont posés en travers sur les poutres des vérins

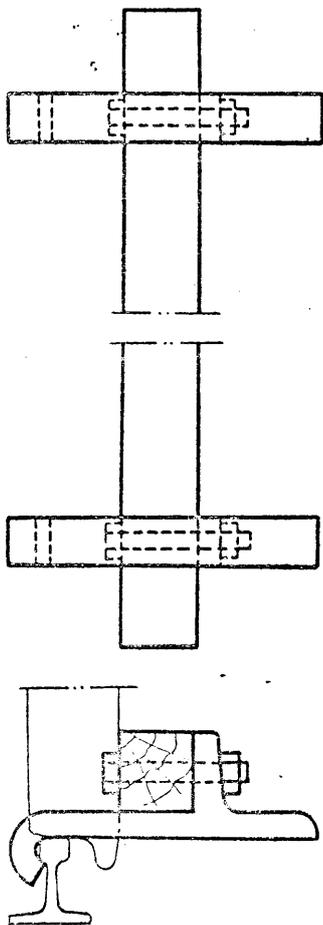


FIG. 301

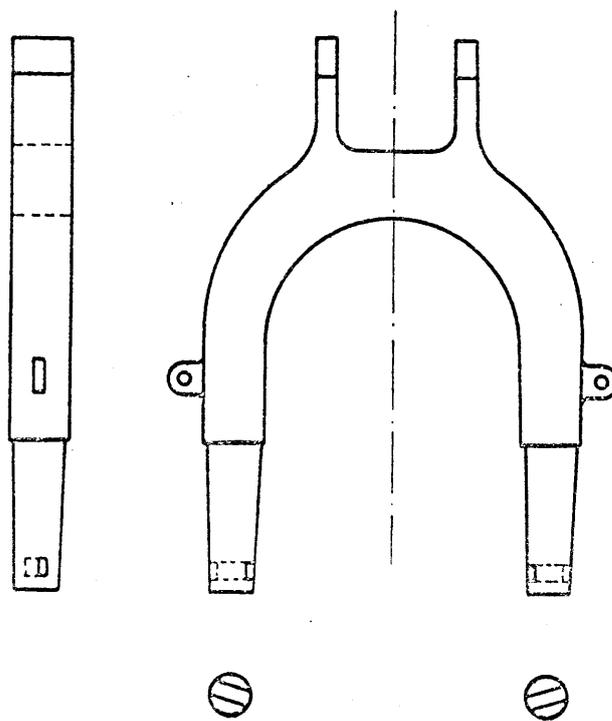


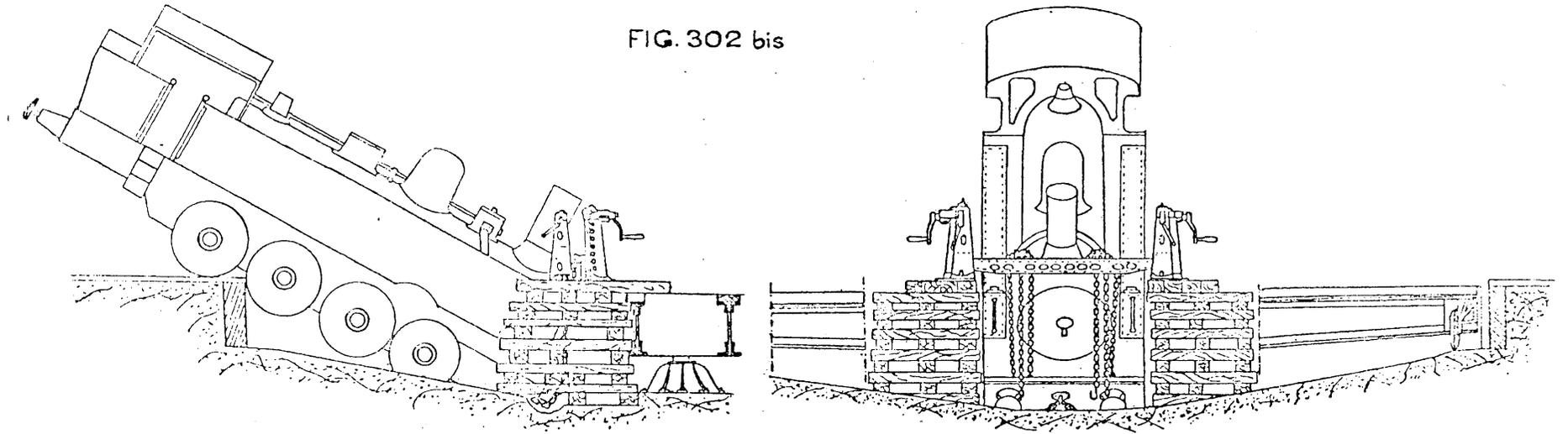
FIG. 302

au-dessus des tampons de la locomotive. Une grosse chaîne suspend la traverse de cette dernière aux coupons de rail. L'emploi de cette chaîne offre l'avantage de permettre à la traverse de décrire librement un arc de cercle tandis que les poutres des vérins se meuvent dans des plans verticaux.

Après une ou deux levées au plus, la locomotive est assez haute pour l'établissement d'un large lit de traverses sur le fond de la fosse.

Ce procédé permet d'éviter l'emploi de grue qu'il serait pratiquement impossible d'amener en position de travail. Il est aussi plus rapide, plus aisé et plus sûr que celui utilisant des vérins ordinaires. Ces vérins qu'il faudrait disposer sous la traverse avant exigeraient de creuser assez profondément pour obtenir la hauteur nécessaire à la pose des ablots. Leur course complète ne pourrait être utilisée à cause du mouvement de rotation très marqué de la machine pivotant autour de l'essieu arrière et tendant à renverser le système. Le levage de la locomotive requerrait donc un nombre multiple de reprises de levées et calages.

FIG. 302 bis



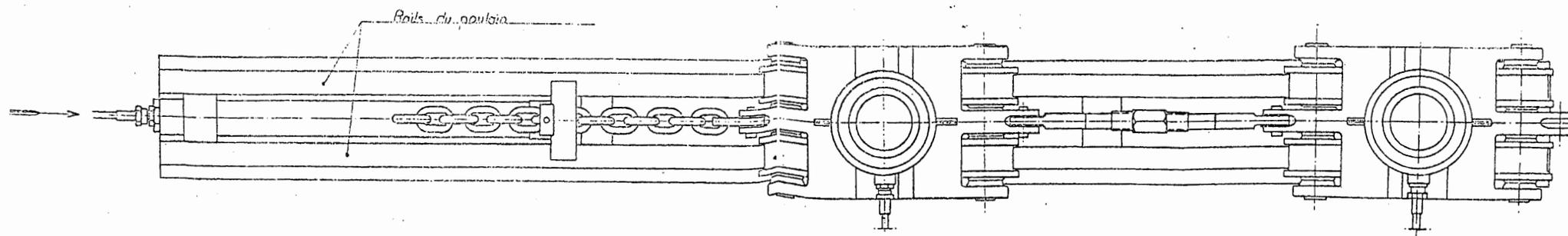
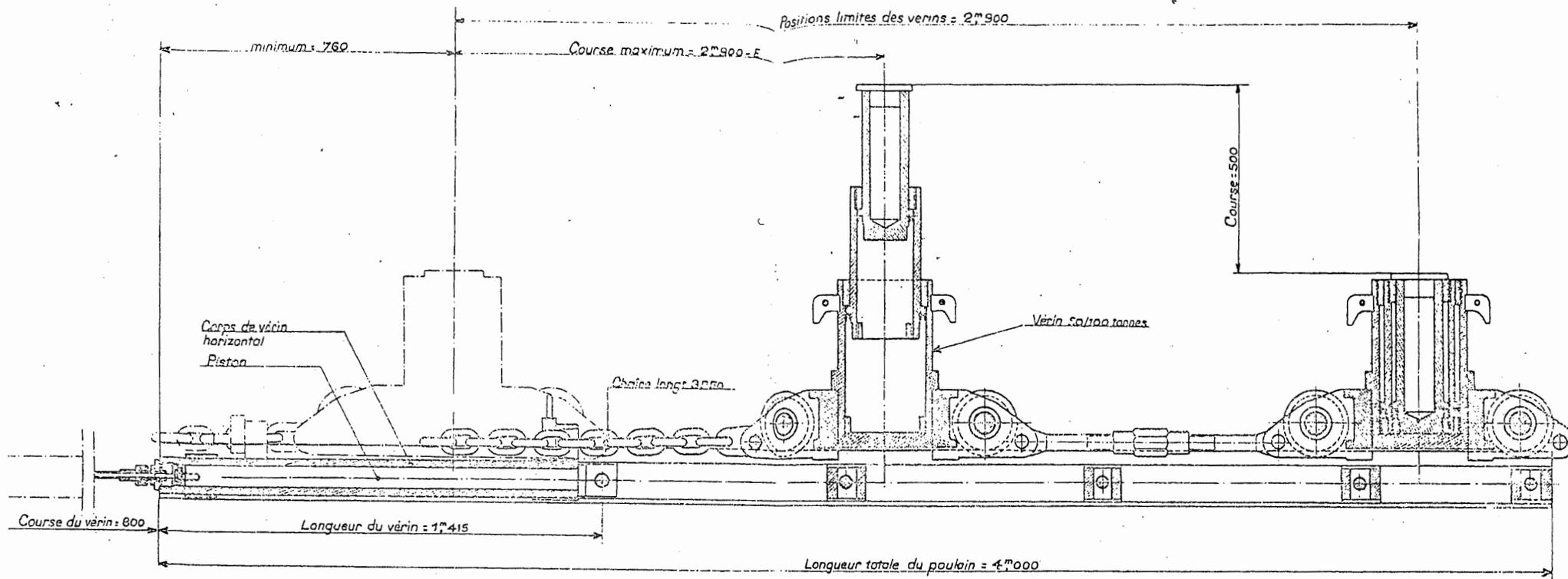


FIG. 303

d) Groupe oléo-pneumatique Verboom et Derouchard.

Un groupe moto-pompe moteur à air comprimé (débit 1.500 l./h.) alimenté par le compresseur d'une locomotive distribue l'huile de son réservoir (capacité 50 litres) dans les canalisations souples (pression de marche 300 kg./cm²) le reliant aux vérins du jeu.

Il est possible de lever la charge sur l'ensemble ou partie des vérins, de la descendre lentement ou rapidement, de mettre à l'arrêt les vérins à tout instant, ensemble ou séparément (1).

Chaque vérin est à pistons télescopiques (course verticale totale 0,5 m.), chacun muni d'un écrou de sûreté, les gros et petit pistons développant respectivement une force de 100 et 50 tonnes.

La figure 303 représente le montage de deux vérins sur poulain reliés par une chaîne d'attelage de longueur réglable E. Ces deux vérins munis de galets de roulement peuvent être déplacés sur les rails du poulain par l'intermédiaire d'une chaîne et d'un corps de vérin horizontal mobile dans un guide; ce vérin dont le piston est fixe étant calé sur une entretoise des rails du poulain est alimenté en huile sous pression.

Pour la translation d'une locomotive on utilise deux poulains disposés dans la direction de la translation et munis chacun des deux vérins. Pour le pivotement d'une locomotive on utilise un vérin isolé ou un calage pour le pivot et un poulain articulé en trois parties disposées suivant une ligne brisée inscrite dans une circonférence ayant le pivot pour centre.

7° Levage avec grues.

Dans le cas où la charge nécessite l'emploi simultané de deux grues, celles-ci doivent opérer leurs manœuvres de façon que l'effort exercé par l'une d'elle ne puisse pas exercer une réaction pouvant amener la rupture de l'équilibre de l'autre grue (2).

a) Levages et hâlagés obliques.

On appelle levage oblique celui dans lequel la ligne de traction passant par les centres des poulies de la flèche et du crochet fait avec la verticale un certain angle; cette ligne de traction doit toujours rester dans le plan vertical passant par l'axe longitudinal de la flèche pour ne pas la fausser (3).

Le levage oblique est formellement interdit sur voie en dévers.

Pour chaque grue, un tableau donne la valeur des efforts de traction maxima à ne pas dépasser (E) qui peuvent être demandés aux câbles de la grue : sur voie horizontale, pour différentes portées de la flèche, pour les deux positions perpendiculaires de la flèche (placée en long et en travers) correspondant aux deux équilibres les plus et moins favorables de la grue et pour différentes obliquités (angle β) du câble (inférieures ou égales à 60°).

Ces efforts ont été calculés, au coefficient de sécurité près, pour que la grue ne puisse se renverser (basculer autour de A), c'est-à-dire pour que (fig. 294) :

$$E \cdot l + \dot{E} \cdot h < Qd$$

(1) Les vérins sont en effet généralement soumis à des efforts très inégaux ; or l'alimentation simultanée par une seule pompe de plusieurs vérins, implique, d'après les lois élémentaires de l'hydrostatique, l'égalité rigoureuse des pressions dans les vérins. Il faut donc pouvoir interrompre à volonté la montée trop rapide des vérins supportant les charges les plus faibles.

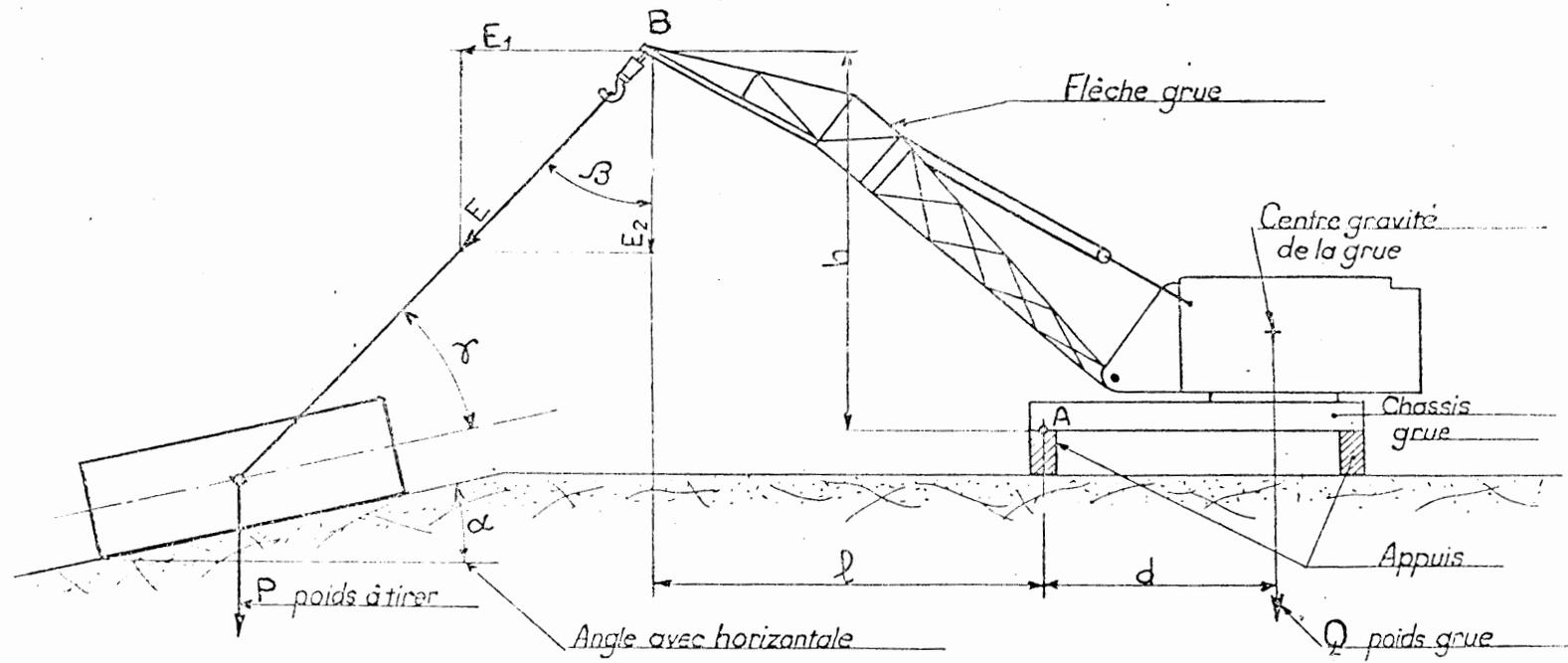
Dans le système breveté "Mammoth" le problème de l'alimentation simultanée des vérins sous efforts résistants variables et inégaux est résolu par l'alimentation en cascade des cylindres.

(2) L'incertitude qui subsiste dans la conduite de la manœuvre de plusieurs engins de levage (grues ou chèvres) est d'autant plus dangereuse que, dans le cas d'un déchargement intempestif d'un ou plusieurs engins, les engins voisins peuvent avoir à supporter des charges dépassant la limite admise. Pour être en mesure de contrôler d'une manière continue les efforts de traction exercés sur le câble de chaque engin des cellules à quartz-piézo-électrique pourraient fournir un moyen pratique.

Voir articles de M^r MAUZIN dans la *Revue Générale des Chemins de Fer* (n° de janvier 1938 et avril 1947).

(3) Comme corollaire on peut dire qu'aucune charge, si faible soit-elle, ne doit être traînée sur le sol en faisant pivoter la grue.

FIG. 294



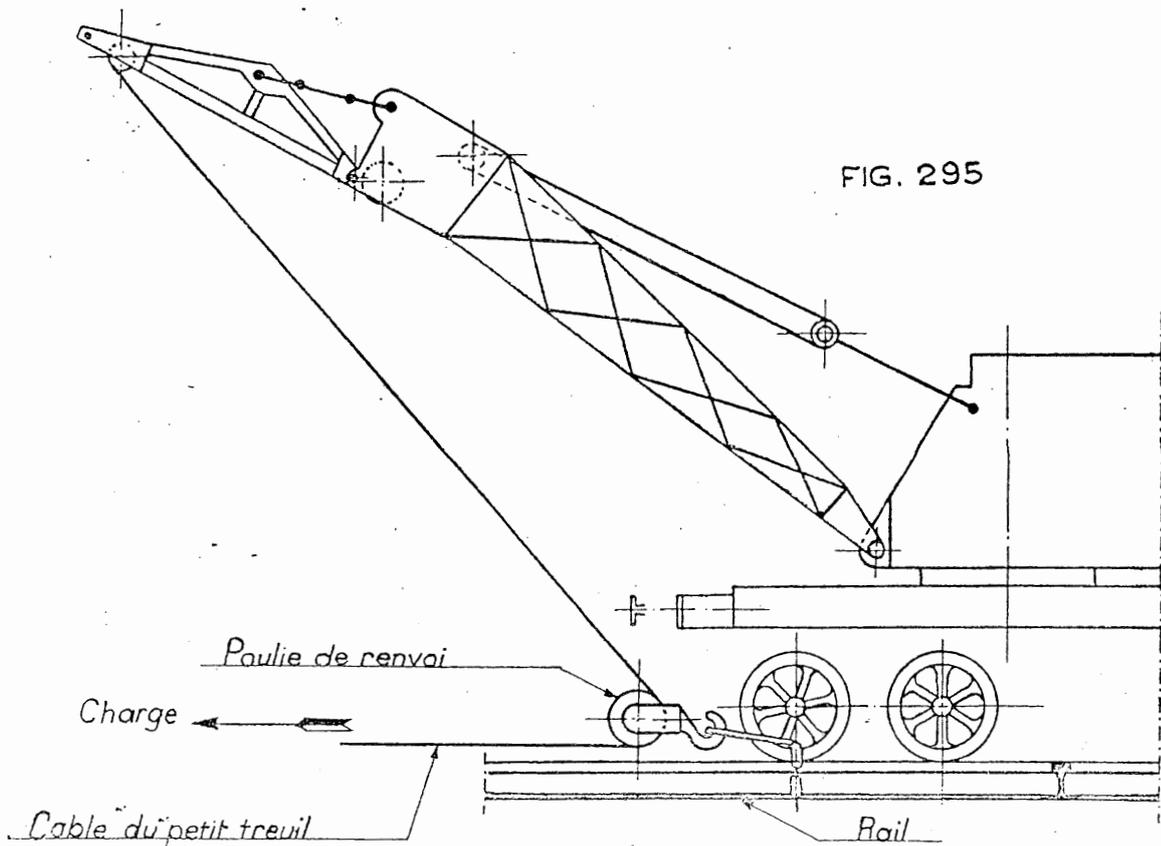
Pour connaître l'effort E à demander à la grue (effort dont le maximum compatible avec la force et la stabilité de la grue vient d'être défini) le calcul simple suivant permet de l'évaluer approximativement, compte tenu de l'obliquité β du câble, du coefficient de frottement $tg \varphi$ de la charge à tirer et de l'inclinaison du sol sur lequel on doit riper la charge :

$$E \cos (\gamma - \varphi) = P \sin (\alpha + \varphi)$$

$$\text{d'où } E = P \frac{\sin (\alpha + \varphi)}{\cos (\gamma - \varphi)}$$

On ne peut facilement apprécier l'angle φ de frottement mais il est au minimum de 17° ($tg \varphi = 0,30$) dans le cas de glissement sur rail et peut atteindre 45° ($tg \varphi = 1$) ou davantage dans le cas de glissement sur le sol.

La formule montre évidemment que la plus petite valeur de l'effort E susceptible de



hâler le fardeau correspond à l'angle γ minimum, mais inversement on voit que l'effort E de traction qui peut être demandé au câble sans risque de basculement de la grue pour une position donnée de la flèche diminue à partir de la verticale jusqu'à la direction de E perpendiculaire à AB pour laquelle E passe par un minimum puis augmente ensuite, toujours d'ailleurs suivant l'inverse de la distance de A à la direction de E . On peut ainsi atteindre, la flèche et la direction de E se rapprochant toutes deux de l'horizontale, la valeur maximum de E correspondant à la puissance du moteur de la grue (1), c'est-à-dire au moins la force

(1) A noter que pour la plupart des cas d'utilisation des grues, la puissance du moteur permet des levées de charges bien supérieures à celles de renversement de la grue et aux limites de résistance de la flèche, des câbles et du petit crochet. Il ne faut donc pas que cette puissance incite les utilisateurs à perdre de vue les conditions de stabilité et de sécurité.

FIG. 296 A

Grue libre sans charge

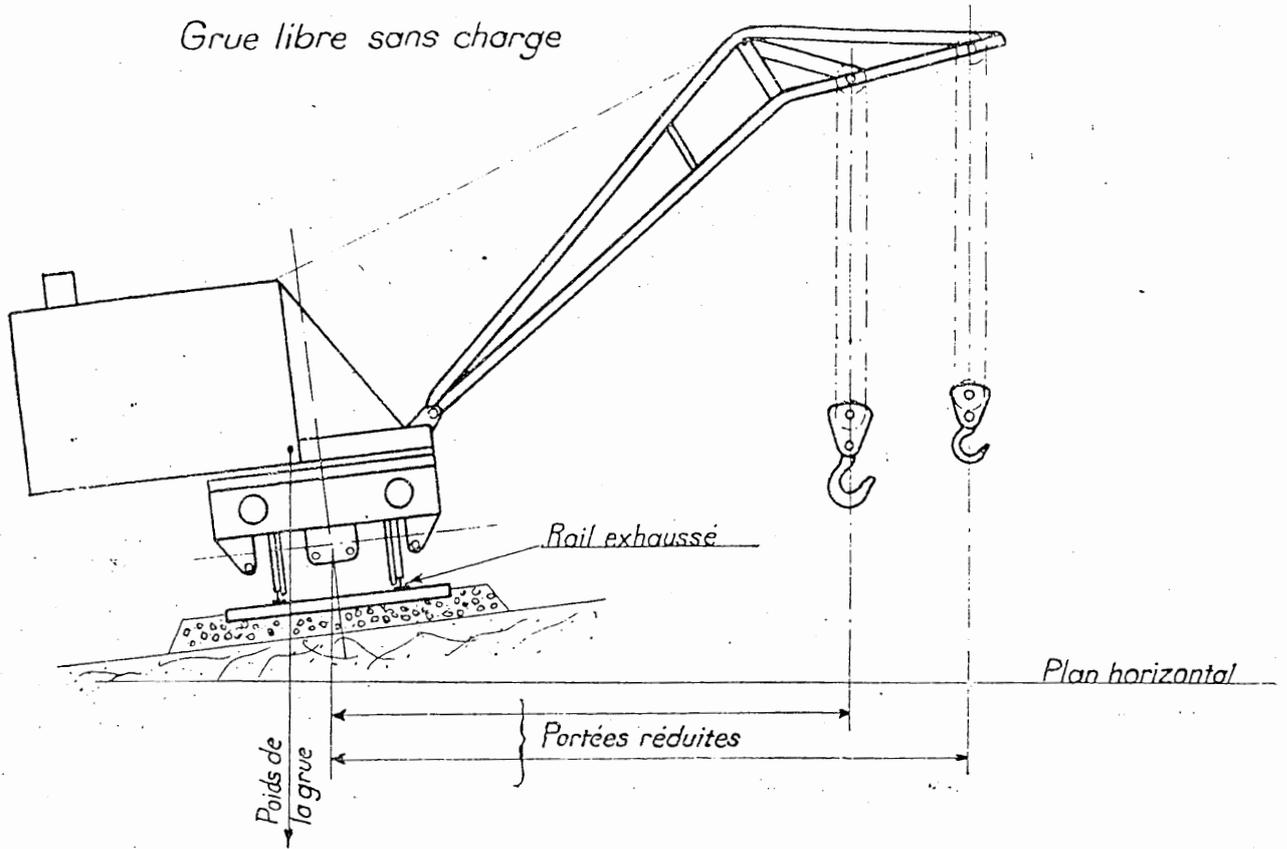
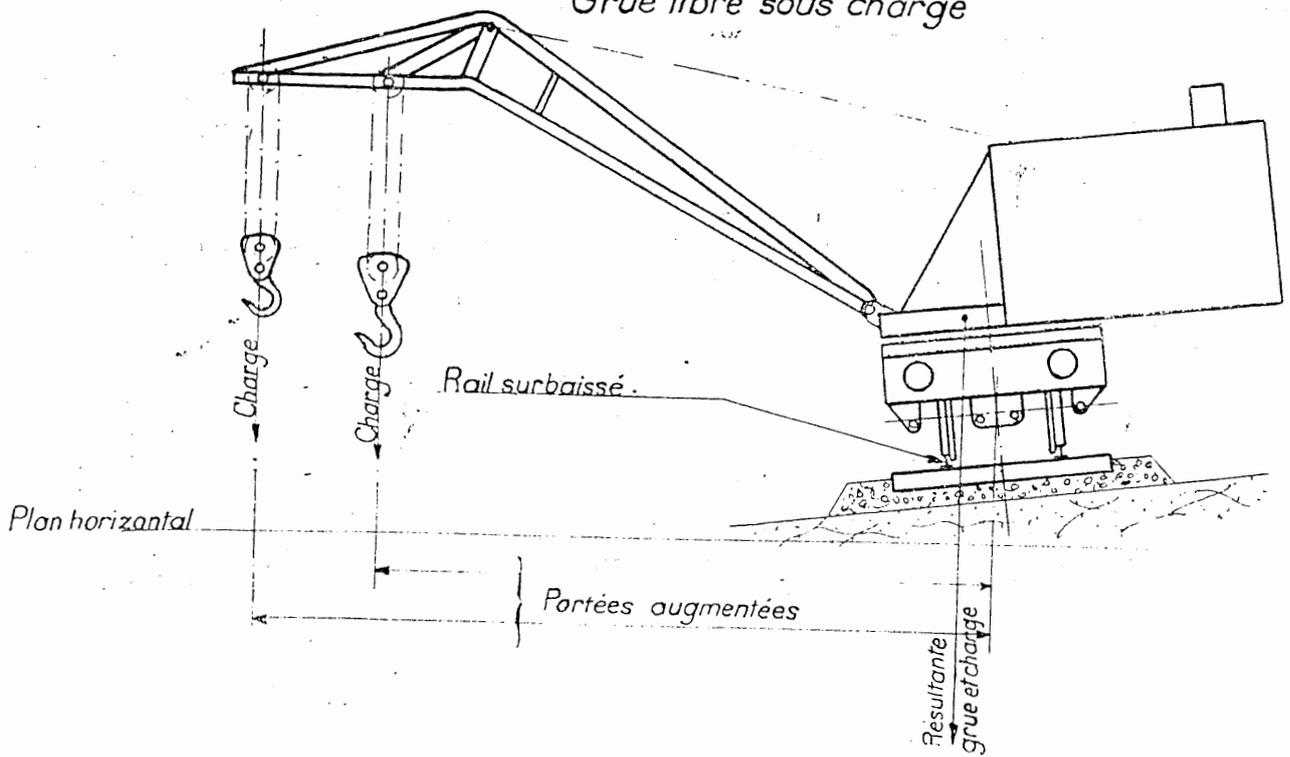


FIG. 296 B

Grue libre sous charge



caractéristique de l'engin. On remarque qu'il importe de toujours caler convenablement la grue, car hormis son risque de basculement, il existe celui de son ripage dû à la composante E_1 .

Le hâlage par les câbles de la grue peut être utilisé de préférence au tirage par une locomotive pour faire regagner la bonne voie à une locomotive lourde remise sur une voie de fortune (constituée par exemple de rails à plat sommairement calés sur un sol mal nivelé); comme on va plus lentement, les ruptures de rails ou le déplacement des coupons successifs sont en général sans inconvénient.

b) Hâlage horizontal à l'aide des grues.

On peut tirer une charge placée de préférence sur rails en amarrant sur le fardeau à tirer (*fig. 295*) le crochet du petit treuil par l'intermédiaire d'une poulie de renvoi fixée au rail et à une roue de la grue (1).

L'effort de tirage du fardeau est apprécié par un calcul très large suivant la formule du paragraphe précédent. Dans le cas de hâlage horizontal le risque de basculement de la grue est négligeable puisque la direction horizontale du câble de tirage reliant le fardeau à la poulie passe à faible distance de A, mais le risque de ripage de la grue est maximum.

Lorsque la grue, susceptible de se déplacer par ses propres moyens, exerce un effort de traction par câble attaché à son crochet d'attelage, cet effort est limité à l'adhérence des roues motrices, c'est-à-dire à une valeur de beaucoup inférieure à celle pouvant être obtenue par ses treuils de levage.

c) Utilisation de la grue sur voie en dévers.

Elle ne doit être décidée que lorsque les circonstances ne permettent pas de supprimer le dévers.

L'inclinaison du châssis sur voie en dévers modifie les conditions de stabilité de la grue quand la flèche est placée en travers de la voie.

Dans le cas, flèche située côté rail exhaussé (*fig. 296 A*), les portées réelles obtenues ne correspondent plus exactement aux portées indiquées par l'index du secteur. Elles se trouvent diminuées d'une certaine valeur, variable suivant l'importance du dévers, et le poids de la grue libre est reporté vers l'AR. Cette condition est favorable à la levée des charges, mais la stabilité de la grue libre sans charge est compromise.

Dans le cas contraire, flèche située côté rail surbaissé (*fig. 296 B*), les portées obtenues sont augmentées dans un rapport sensiblement inverse du cas précédent, et le poids de la grue est reporté à l'AV. La stabilité de la grue libre est conservée, mais la stabilité de la grue sous charge est diminuée.

En conséquence, quand la grue doit être utilisée dans les conditions ci-dessus, il convient :

Dans le premier cas, flèche côté rail exhaussé : de placer la flèche dans une position de portée assurant l'équilibre de la grue libre.

Cette précaution est à prendre par conséquent avant de procéder à tout mouvement d'orientation de la flèche, quand, après l'arrivée de la grue sur les lieux de l'incident, cette flèche doit être déplacée de sa position normale de circulation.

Dans le deuxième cas, flèche côté rail surbaissé : de ne soulever que des charges réduites pour conserver une stabilité normale.

(1) Une manœuvre analogue peut également être employée pour la translation de la grue lorsqu'elle ne peut se déplacer par ses propres moyens.

Les efforts de traction approximatifs nécessaires pour le démarrage de la grue seule sont les suivants :

grue en palier et alignement droit	750 kg.
--- " courbe de 150 m.	1.050 kg.
grue en rampe de 10 mm. et alignement droit	1.400 kg.
--- " 20 mm.	1.100 kg.
--- " 20 mm.	2.100 kg.

8^o Mesures d'ordre.

a) Personnel exécutant le relevage.

En principe, le relevage des locomotives et tenders est assuré exclusivement par la Traction, qui peut cependant demander aide à la Voie pour exécution de terrassements, construction de voie provisoire, construction de camarteaux, etc., en un mot, tous travaux nécessitant une main-d'œuvre nombreuse et non spécialisée.

En principe, le relevage des voitures et wagons incombe au Service du Matériel, la Traction lui fournissant au besoin assistance en matériel de relevage et personnel.

Dans les cas bénins, étant donnée la facilité d'emploi des crics et rampes, le personnel Exploitation qui se trouve sur place, assure lui-même le relevage.

En résumé, il n'est pas de règle absolue. C'est le bon sens qui décide, suivant la gravité du cas et l'importance des travaux qu'il entraîne, étant bien entendu toutefois, que le Service Traction est le mieux outillé, le plus compétent et le seul responsable lorsqu'il est présent.

b) Visite des véhicules déraillés après relevage.

Le déraillement infligeant au matériel des efforts anormaux susceptibles de provoquer des déformations ou ruptures de certains organes, il est de règle formelle de les visiter soigneusement, immédiatement après relevage avant de les rendre à la circulation normale.

Cette visite doit porter particulièrement sur les essieux qui peuvent être faussés ou déplacés par rapport au châssis, les roues voilées, les boîtes d'essieux brisées, la suspension dérégulée (notamment suspension par crapaudine glissante de certains types d'essieux orientables), le châssis déformé.

S'assurer également que le mouvement d'orientation des bissels et bogies n'est pas susceptible d'être contrarié par un contact anormal.

Cette énumération, d'ailleurs incomplète, fait comprendre et apprécier le soin indispensable dans cette visite et cette recherche des avaries qu'aucune indication préalable ne guide. Il sera même prudent, dans les cas douteux, de faire suivre la visite de quelques évolutions à faible allure et surveillée.

c) Organisation générale.

A côté de la technique, il existe un aspect administratif de la question relevage, visant les mesures d'organisation préalable du relevage proprement dit.

Ces mesures concernent la transmission de la demande de secours par le personnel premier témoin de l'incident jusqu'au Chef de dépôt intéressé, la conduite à tenir par ce dernier, suivant les premiers renseignements qu'il reçoit et même provoque, enfin le rassemblement rapide du personnel nécessaire à quelque moment que ce soit de la journée.

B. — LEVAGES TYPES

1^o Immobilisation des parties mobiles des locomotives et véhicules.

1^o Bissel AV des locomotives 140 A et B (fig. 304).

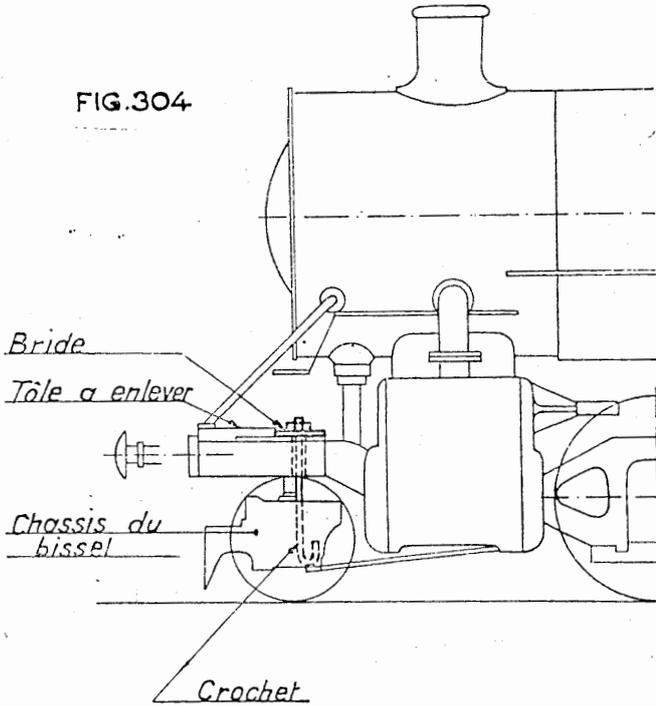
Démonter la tôle de tablier recouvrant l'entretoise des longerons placée au-dessus du bissel.

Saisir le bissel à l'aide de deux crochets introduits par les orifices de l'entretoise des longerons.

Placer les brides et les écrous à serrer de façon à immobiliser le bissel.

2° Bissel A V. Locomotives 141.000.

Placer une clavette dans le logement prévu à la partie supérieure du pivot du bissel au-dessus de l'entretoise. Au levage, cette clavette s'appuie sur le guide du pivot solidaire du châssis principal.



6° Bissel A R. Locomotives 241 A (fig. 308).

Placer deux crochets à une maille par côté autour des tiges de suspension. Suspendre les tendeurs, les serrer modérément. Relier les tendeurs aux roues par deux autres crochets à une maille par côté.

7° Essieux de wagons (fig. 309).

Ce dispositif est employé dans le cas de perte des plaques de garde. Placer sur les fers extérieurs du châssis les agrafes. Suspendre les biellettes munies de la bride et des écrous. Serrer les écrous après avoir placé une cale entre le ressort de suspension et le longeron. Dans le cas de levage à crics ou vérins, il y a intérêt à serrer les écrous de façon à rendre tout l'ensemble châssis et essieux solidaires pour éviter toute perte de hauteur.

8° Bogies des wagons. Type Américain (fig. 310).

Suspendre entre les fers du pivot de bogie un tendeur par côté au moyen d'une barre ronde de 50 mm. Placer sous la traverse du bogie le crochet. Relier le tendeur au crochet et serrer modérément.

9° Dispositif pour mettre en position les bogies des wagons Américains déraillés (fig. 311).

Fixer le collier F au milieu de l'essieu extérieur, la manille G au crochet de traction à la place du tendeur d'attelage, le tendeur C C' entre le collier F et la manille G.

Fixer le double collier E dans l'axe de l'essieu intérieur, la ferrure A sur les profilés du châssis, le tendeur C C' entre le collier E et la ferrure A.

Serrer successivement les deux tendeurs pour ramener le bogie dans l'axe longitudinal de la caisse.

3° Bissel Zara des locomotives 140 C (fig. 305).

Pratiquer au chalumeau une ouverture de 40 mm. environ dans le tablier de la locomotive au-dessus des roues.

Placer deux pitons, deux brides, deux tendeurs et relier les roues aux tendeurs par un crochet à une maille. Régler la hauteur des pitons et serrer les tendeurs qu'il y a lieu.

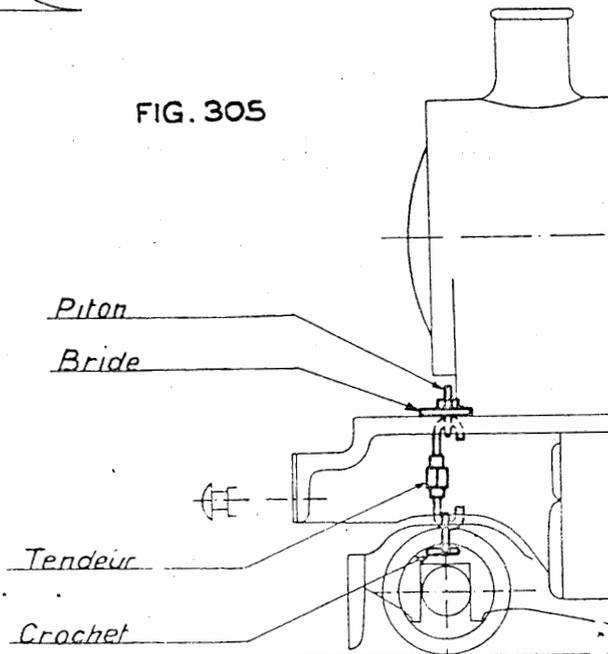
4° Bissel A V. Locomotives 141 TD (fig. 306).

Démonter les tôles de fermeture sous la boîte à fumée. Placer l'agrafe, y suspendre les tendeurs, les serrer modérément. Relier les roues aux tendeurs par crochets à une maille.

5° Bissel A R. Locomotives 141 TD (fig. 307).

Placer les crochets porteurs sur les ressorts. Suspendre les tendeurs, les serrer modérément. Relier les roues aux tendeurs avec les crochets à une maille.

FIG. 305



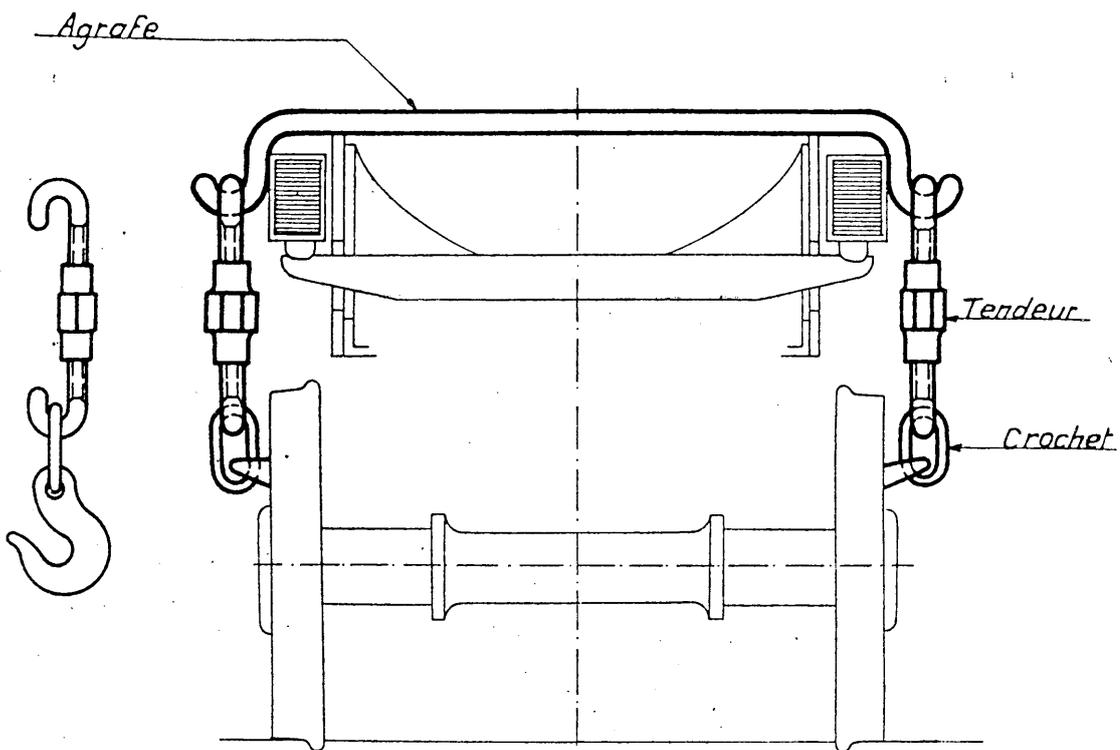


FIG. 306

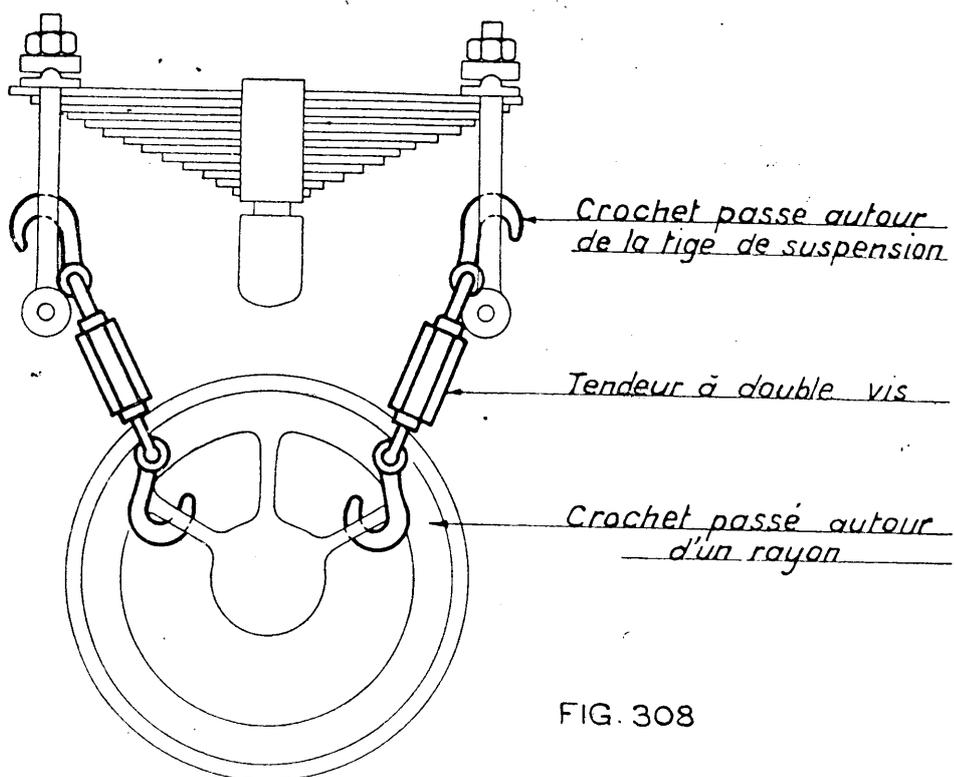


FIG. 308

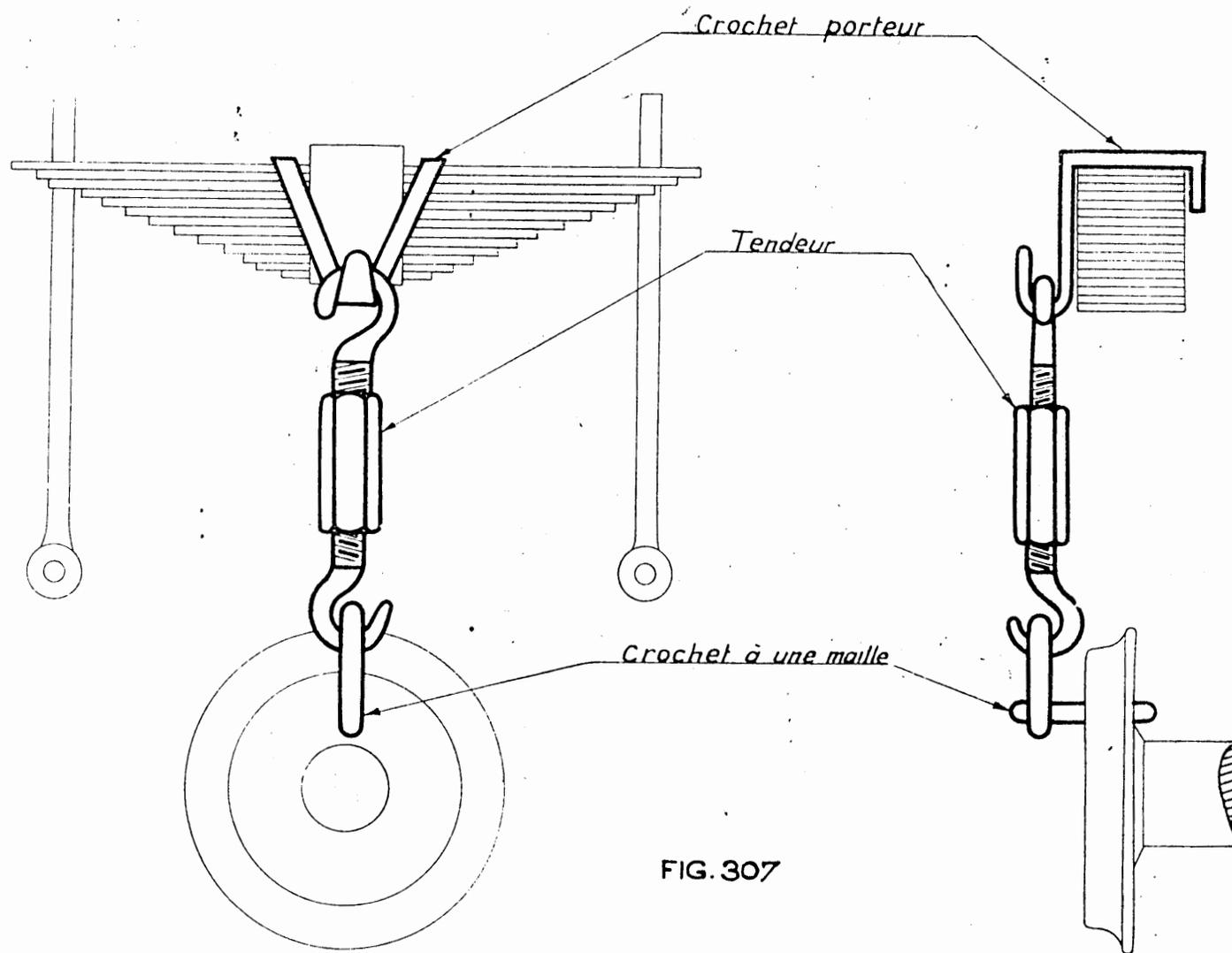


FIG. 307

*Cale à placer entre ressorts ou boites et le longeron
bloquer les 2 tirants pour éviter tout déplacement de l'essieu*

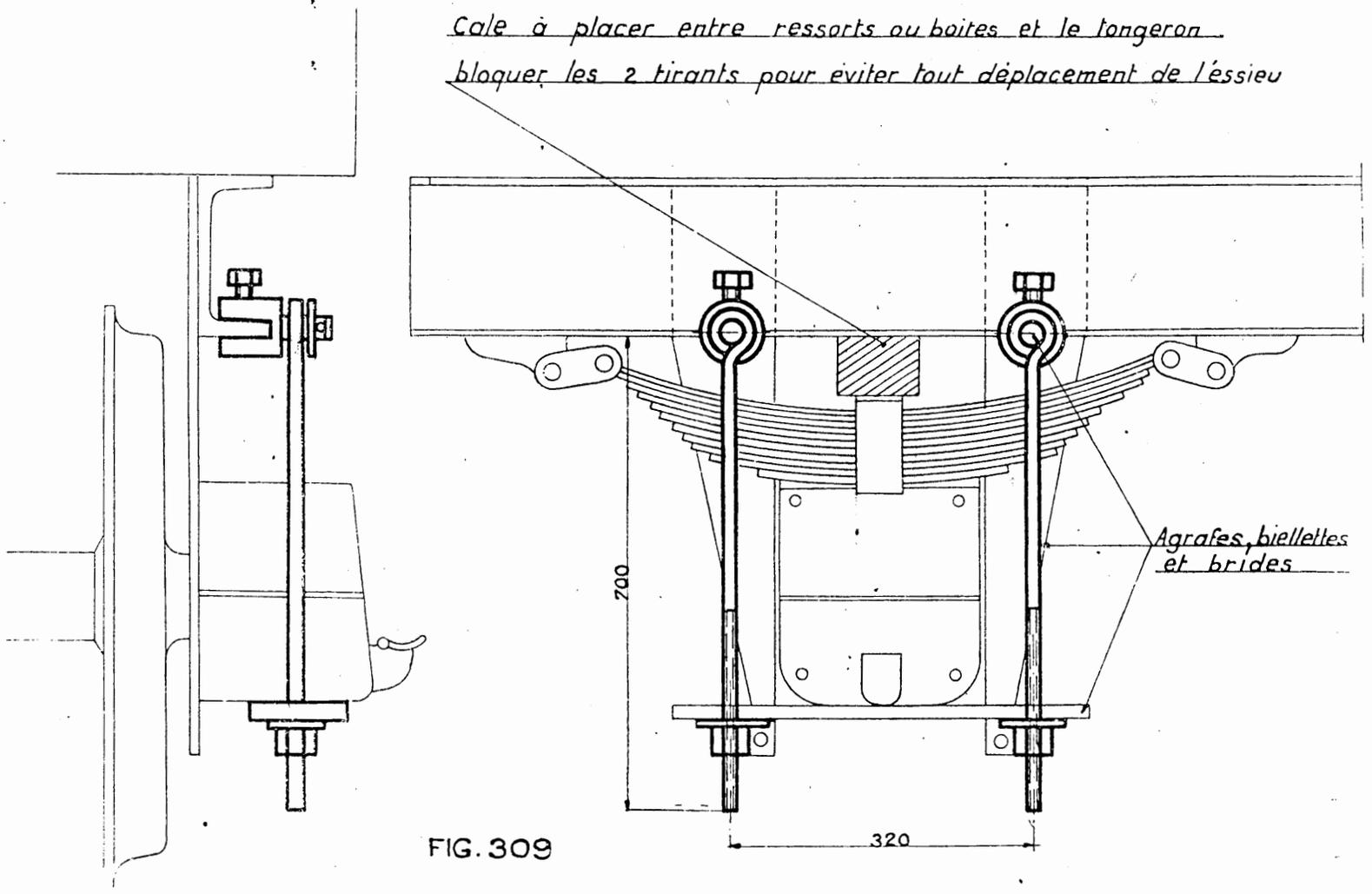
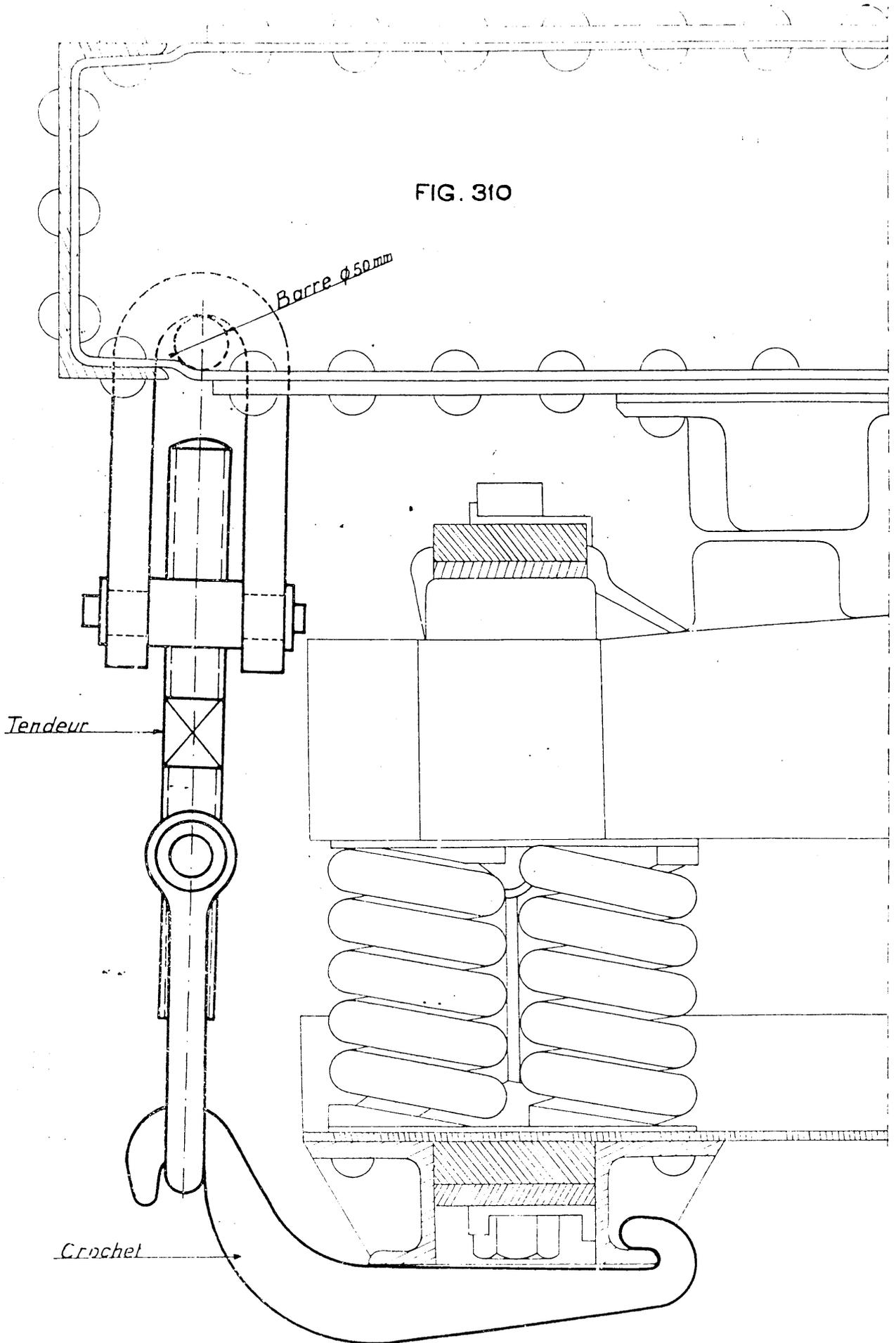
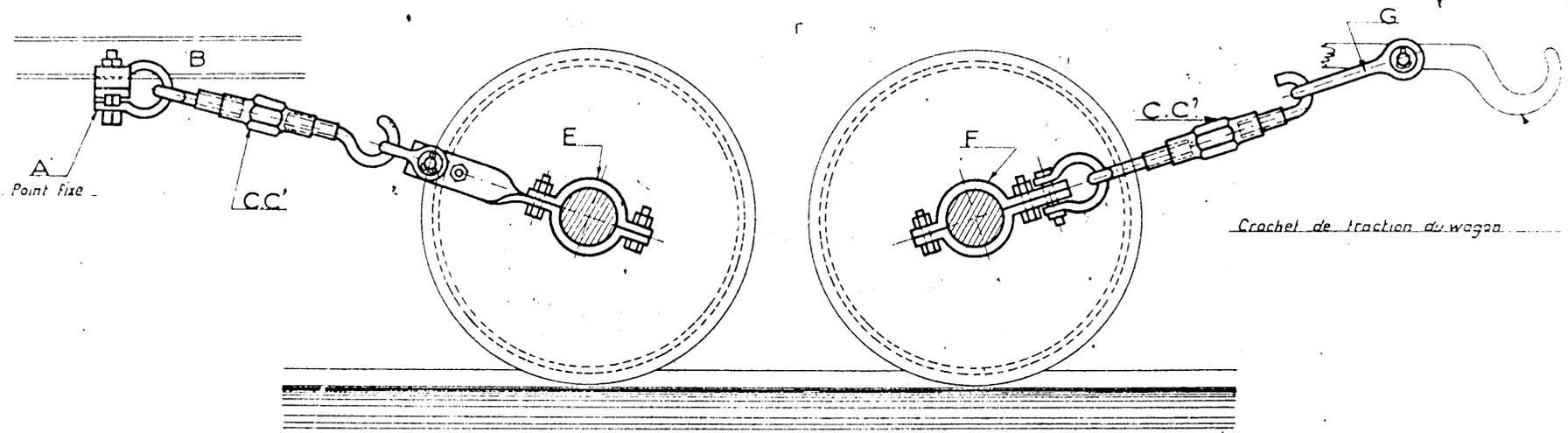


FIG. 309

FIG. 310





Crachet de traction du wagon

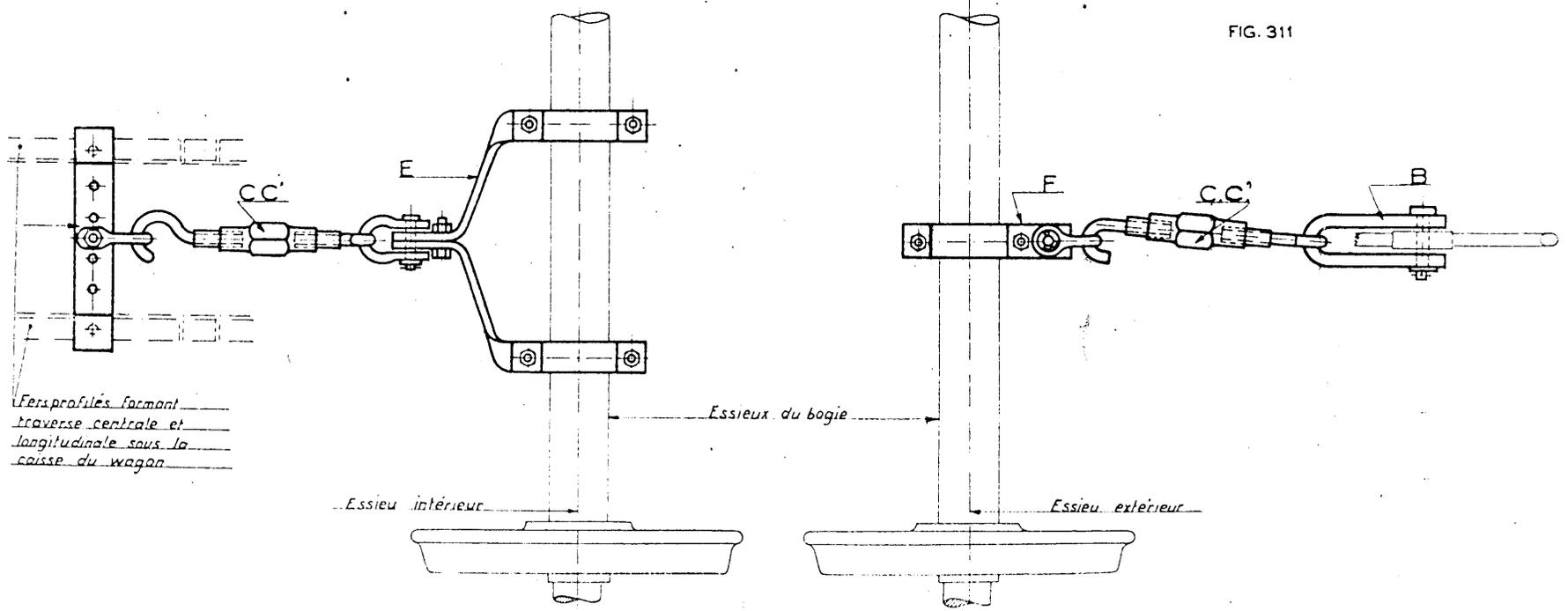


FIG. 311

*Fers profilés formant
traverse centrale et
longitudinale sous la
coisse du wagon*

Essieu intérieur

Essieux du bogie

Essieu extérieur

10° *Inmobilisation des bogies des Automotrices Electriques et remorques 3^e, 4^e et 5^e série, ainsi que les locomotives électriques BB 011 à 30 (fig. 312).*

Automotrices 3^e série (fig. 312 A).

Relier les agrafes spéciales de liaison du bogie à la caisse et les tendeurs.

— Automotrices 4^e et 5^e Série (fig. 312 B).

Disposer sur les longerons du bogie les étaux spéciaux munis de manilles; relier tendeurs, étaux et agrafes supérieures; serrer modérément.

— Remorques et Locomotives Electriques BB 011 à 30 (fig. 312 C).

Ajouter aux tendeurs les crochets munis de manilles. Disposer les crochets sous les balanciers du bogie et serrer légèrement les tendeurs.

2° Levages types courants.

1° *Dispositif de relevage par l'AV ou l'AR. Locomotives : 141 TC, 141 TD, 040 TA (fig. 313).*

Levages avec crochets.

Démonter les pièces gênantes (tampons, lanternes, palettes de marchepied, etc...).

Placer sur le gros crochet de la grue le crochet double muni des élingues doubles. Pendre aux élingues préalablement munies d'une cosse les crochets de liaison à la traverse (visser leur vis d'arrêt). Les disposer au milieu des plaques de renfort de la traverse.

Caler l'essieu devant servir de point d'appui au moyen de cales doubles et opérer le levage.

Levages avec brides (fig. 314).

Ce dispositif est utilisé pour la plupart des locomotives sur lesquelles l'emploi des crochets ou piton est impossible.

Démonter les tôles de tabliers placées à la partie supérieure de la traverse AV à l'extérieur des longerons.

Placer sur le crochet de la grue : le crochet double, les chaînes doubles pour un effort \leq à 50.000 kg. ou les câbles doubles de 20.000 kg. pour un effort \geq 50.000 kg.

Relier les câbles ou chaînes aux brides de levage de façon qu'en position de levage les oreilles des brides soient inclinées vers l'intérieur.

Caler l'essieu devant servir de point d'appui au moyen de cales doubles et opérer le levage.

2° *Levage par l'AV avec piton (fig. 315).*

Ce dispositif s'adapte aux locomotives dont le crochet AV est fixé par cheville (Loc. 231.500, 230.500, 140.100, 140.500, 140-1.100).

Il ne doit être employé que si les traverses sont en bon état.

Sortir la cheville d'attelage et le crochet de traction.

Placer sur le gros crochet de la grue la manille et le piton correspondant au type de machine.

Descendre le piton dans le logement de la cheville, serrer l'écrou du piton. Caler l'essieu devant servir de point d'appui au moyen de cales doubles et opérer le levage.

3° *Levage par l'avant des 141-R (fig. 316).*

Les pistons sont engagés dans les logements spéciaux prévus sur la partie avant formant traverse du châssis principal.

4° *Levage par l'AV avec étriers. Locomotives 030 (fig. 317).*

Démonter les tôles de tablier AV au-dessus de la traverse. Placer sur le crochet de la grue le crochet double et les étriers. Descendre les étriers à cheval sur la traverse — mettre les axes en place — glisser entre les axes et la traverse des cales en tôle épaisseur 20 mm. environ — Caler le dernier essieu au moyen de cales doubles — placer une cale en bois de longueur 0,800 m. à 1,080 m. entre les étriers pour maintenir leur écartement et opérer le levage.

Locomotives 231 B (fig. 318).

Mêmes opérations que pour les 030 en mettant en place les axes dans les trous existant dans la traverse et en ayant soin d'ajouter sur l'axe de part et d'autre de l'étrier une rondelle.

FIG. 312 A

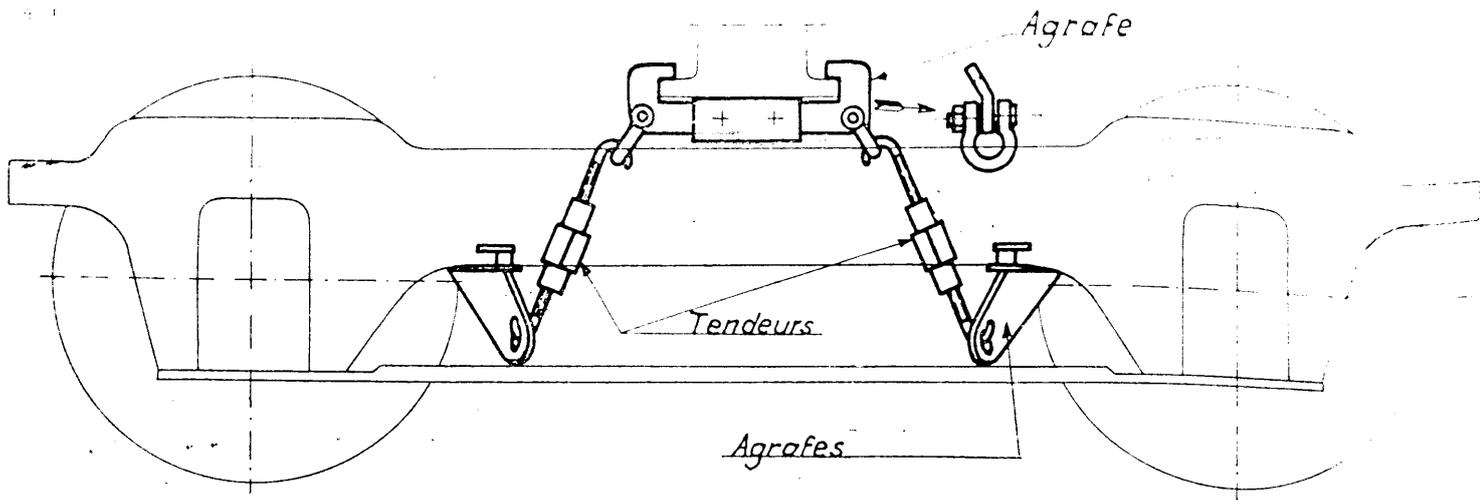


FIG. 312 B

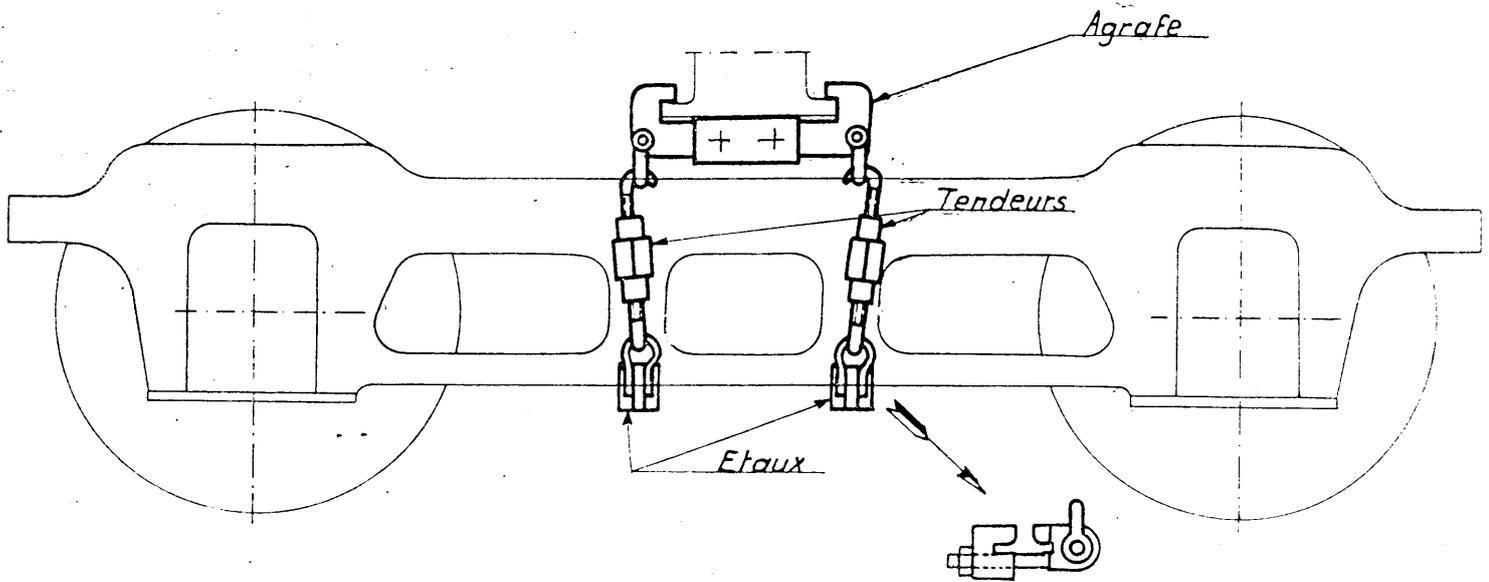
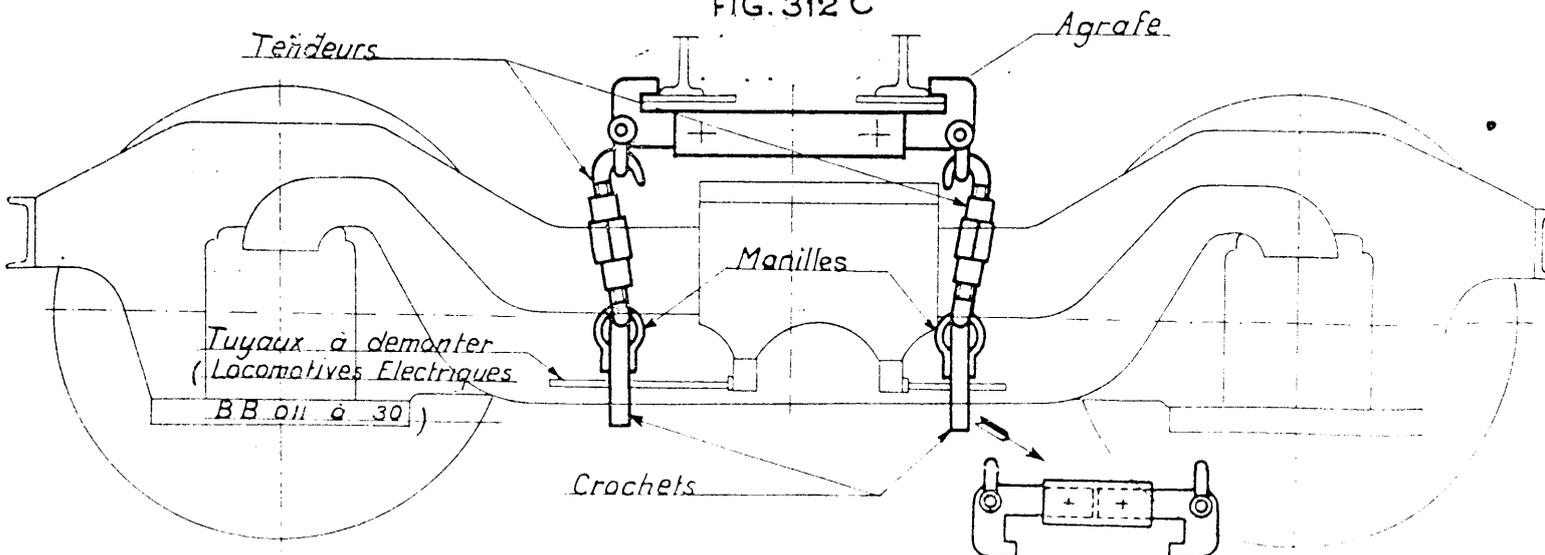


FIG. 312 C



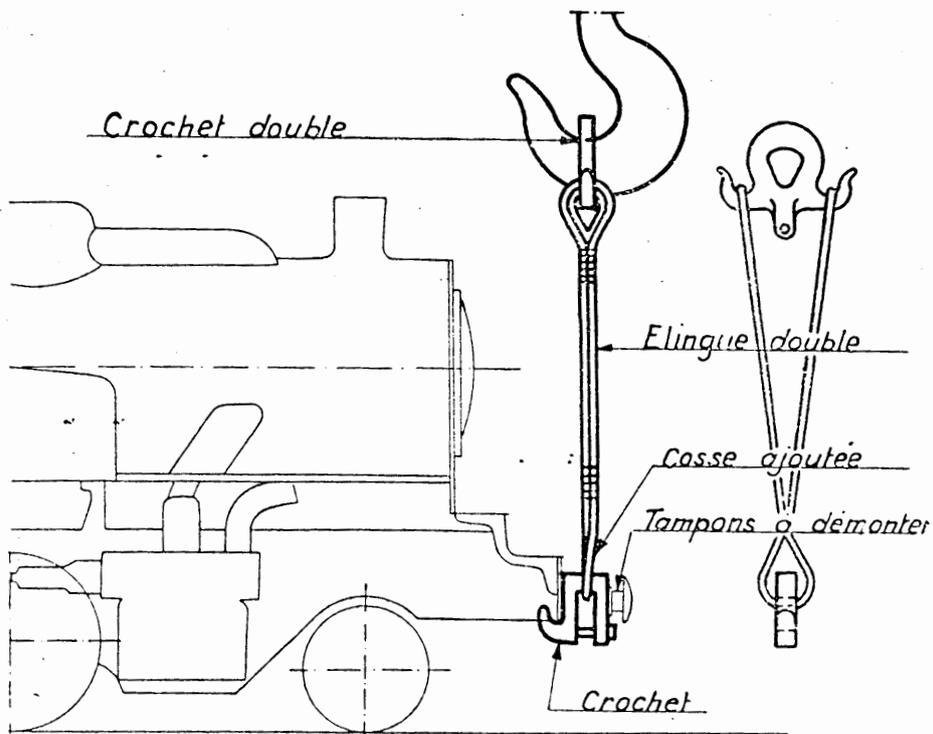
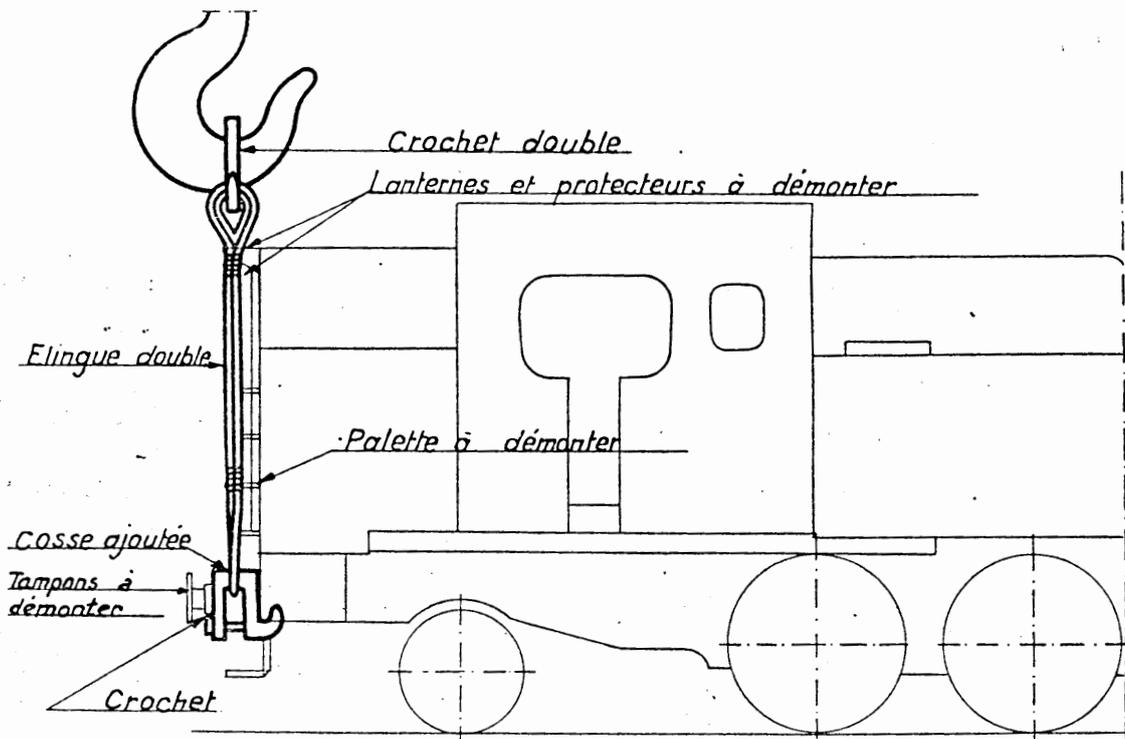
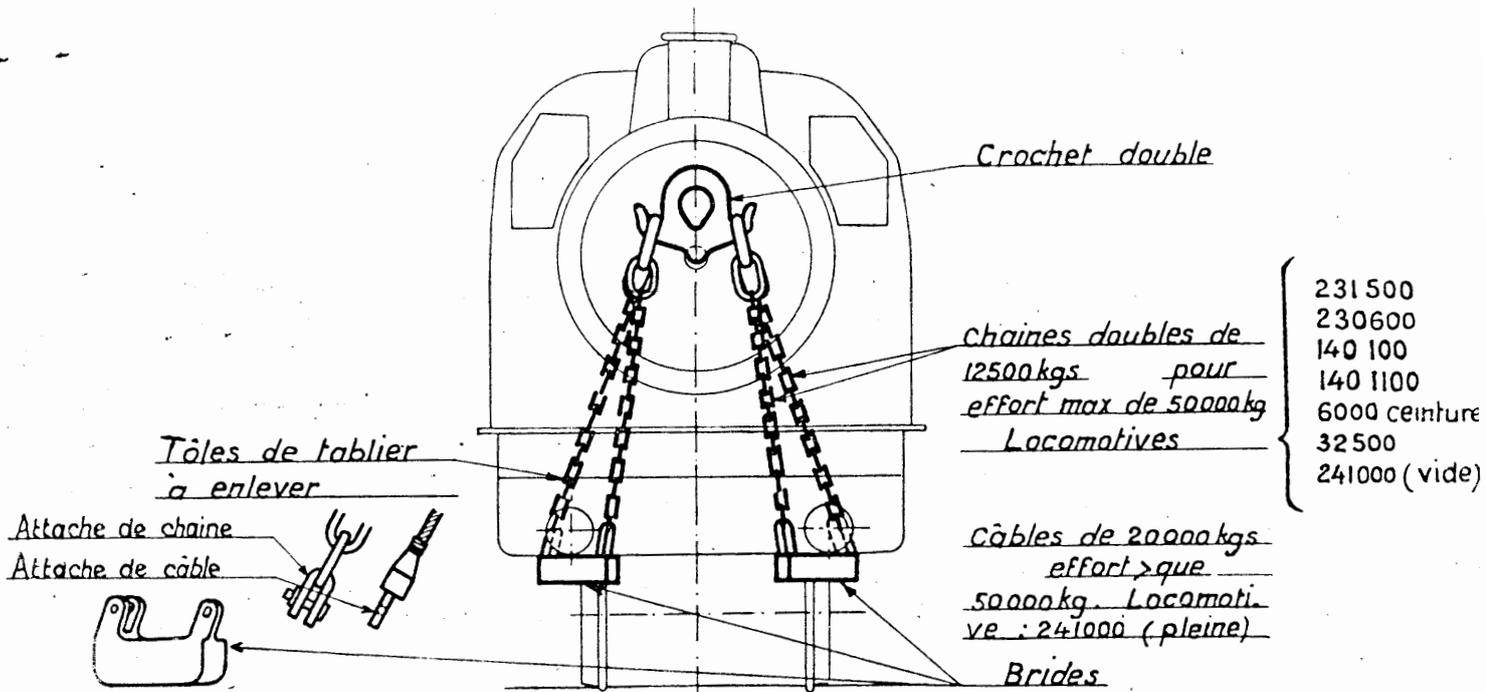


FIG. 313



- 231 500
- 230 600
- 140 100
- 140 1100
- 6000 ceinture
- 32 500
- 241 000 (vide)

FIG. 314

Locomotives 231 500 - 230 600 - 140 100 - 140 1100 - 140 500

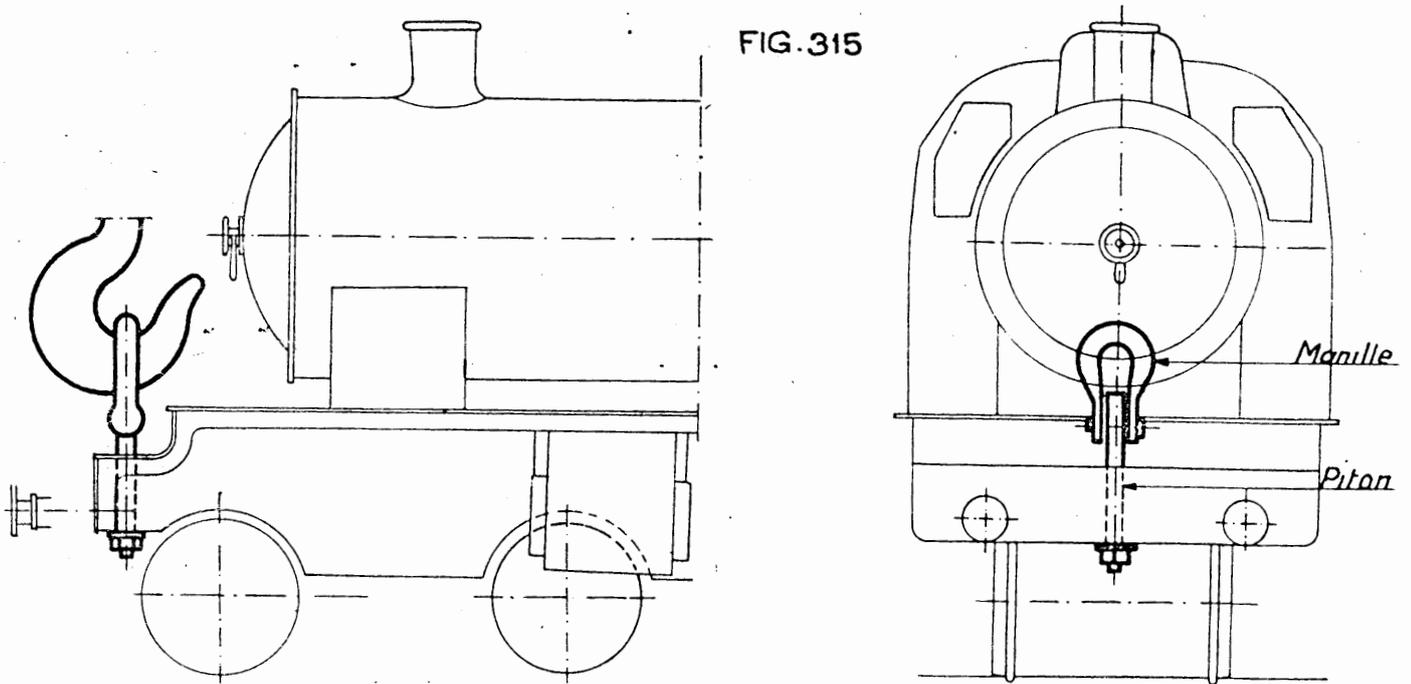
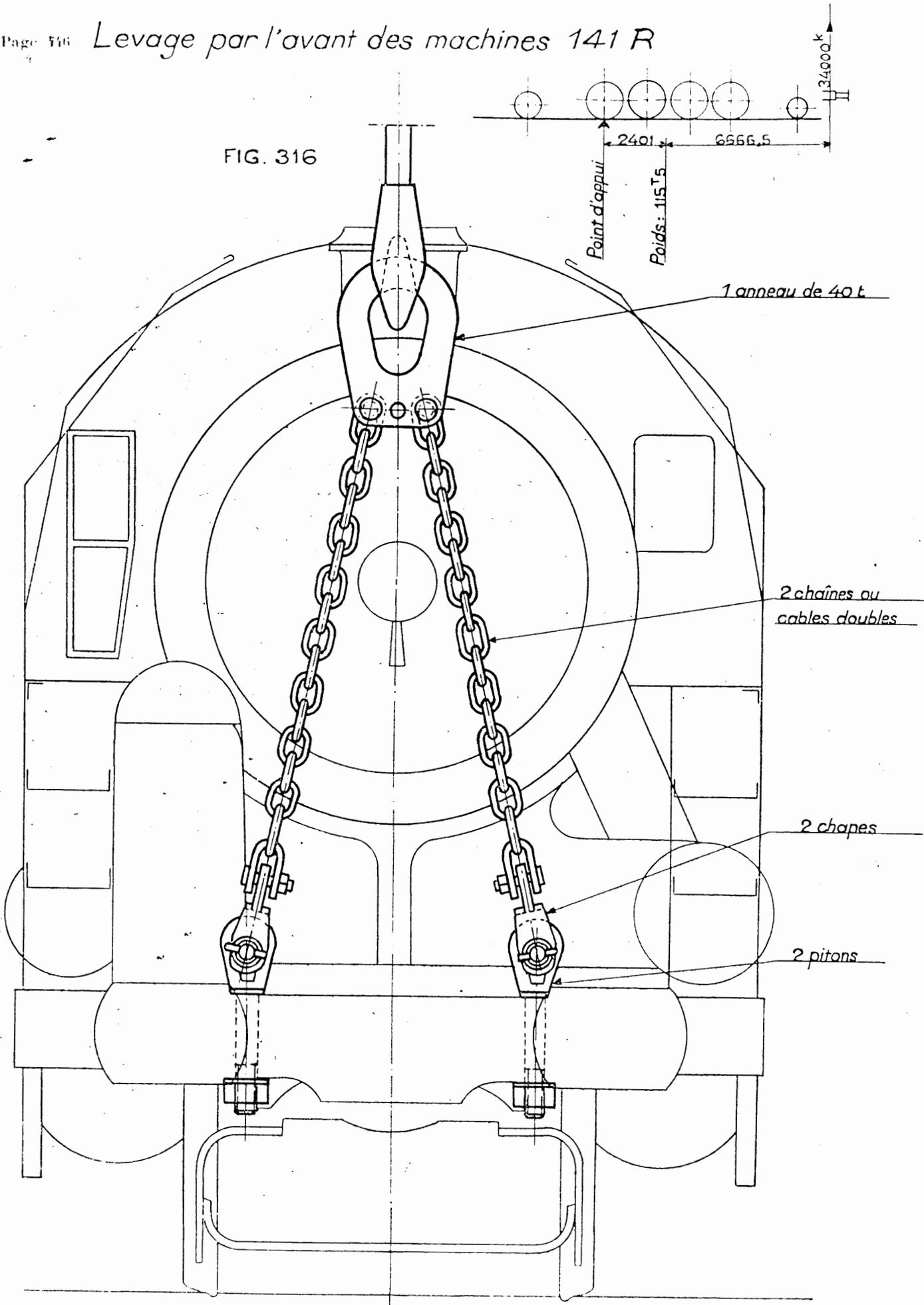
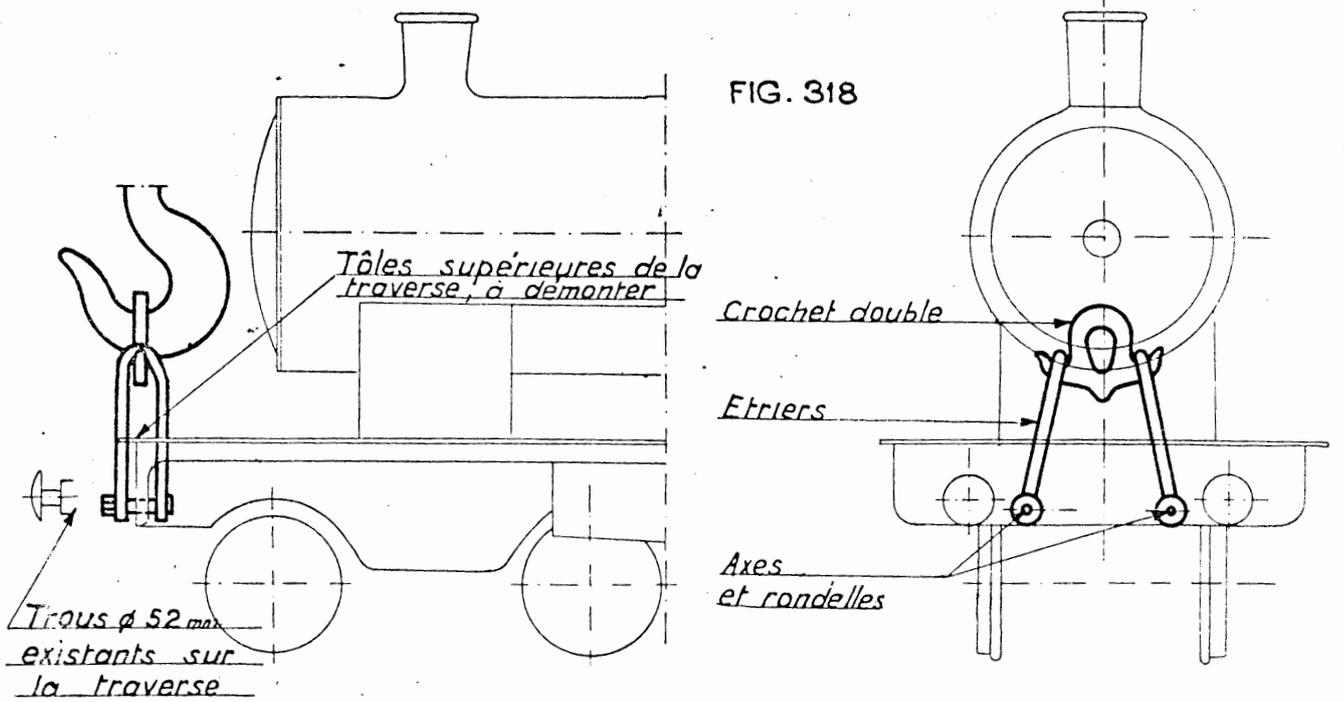
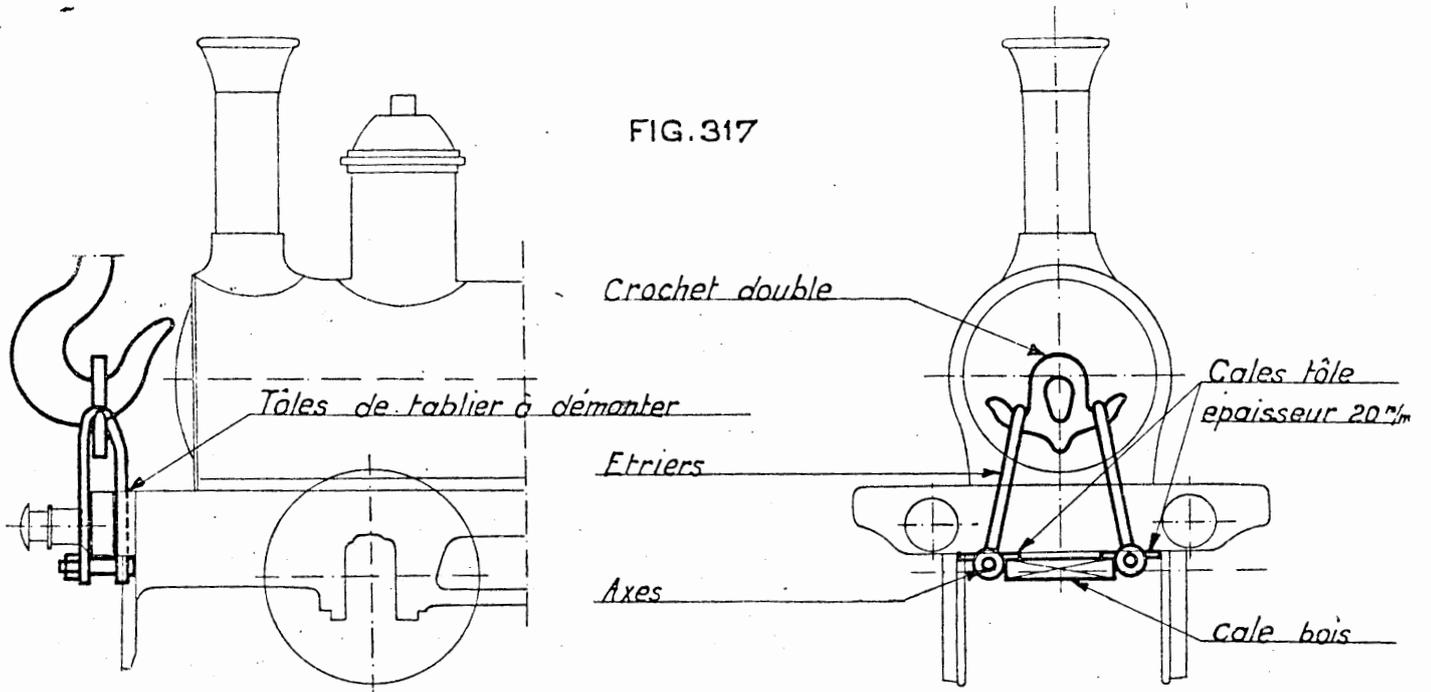


FIG. 316





5^e Levage par l'AV des locomotives 141-000 (fig. 319).

Placer les axes dans les logements prévus sur la traverse AV de la locomotive — mettre les écrous à l'AR de la traverse. Munir le gros crochet de la grue du crochet double.

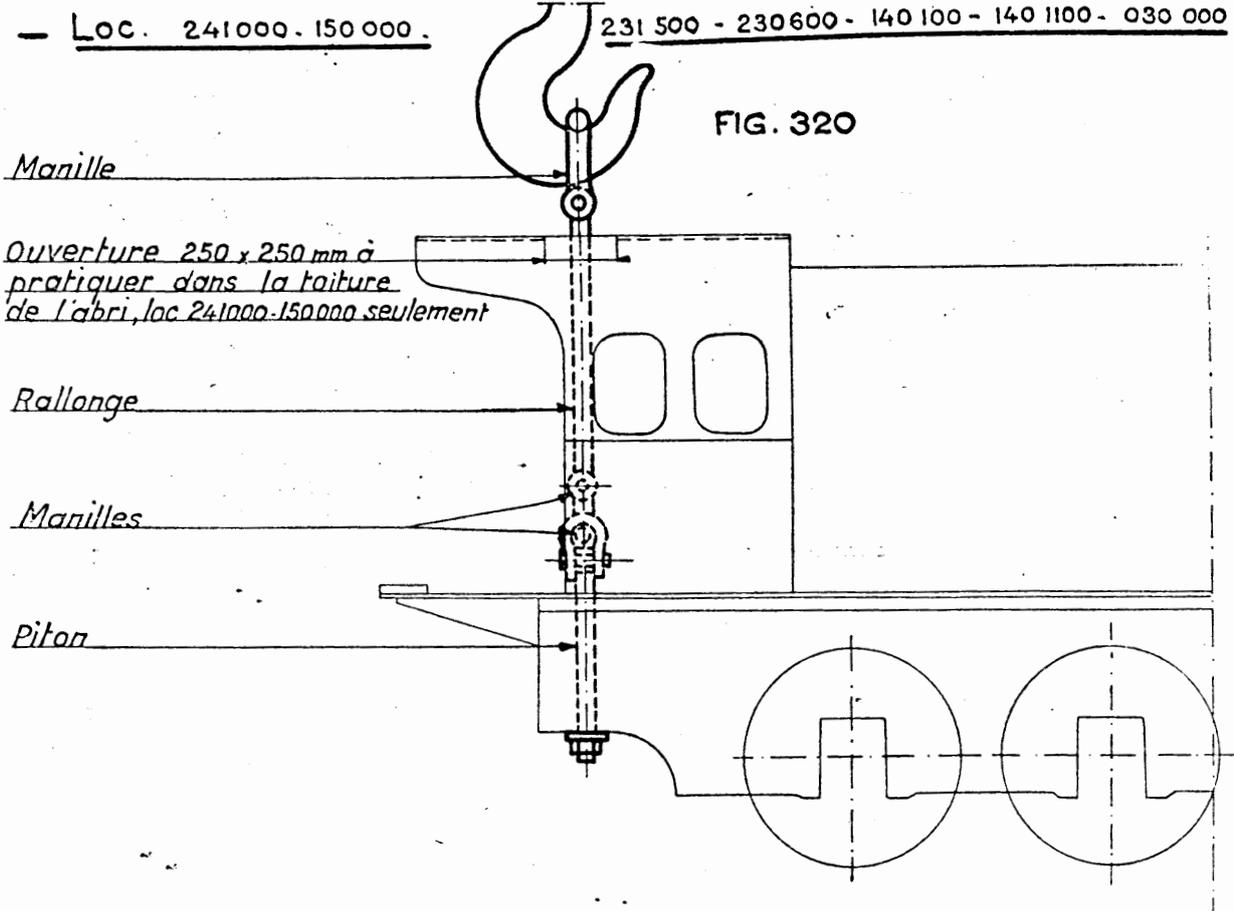
Suspendre au crochet double les manilles et les bielles. Emboîter les bielles sur les parties des axes saillantes de la traverse et mettre les écrous.

Caler l'essieu devant servir de point d'appui au moyen de cales doubles et opérer le levage.

6^e Relevage par l'AR des locomotives (fig. 320).

Le dispositif spécial représenté figure 320 bis ne nécessite aucun démontage, seules les locomotives

Dispositif de relevage par l'AR avec piton et rallonge
— Loc. 241000 - 150000 — 231 500 - 230600 - 140 100 - 140 1100 - 030 000 —



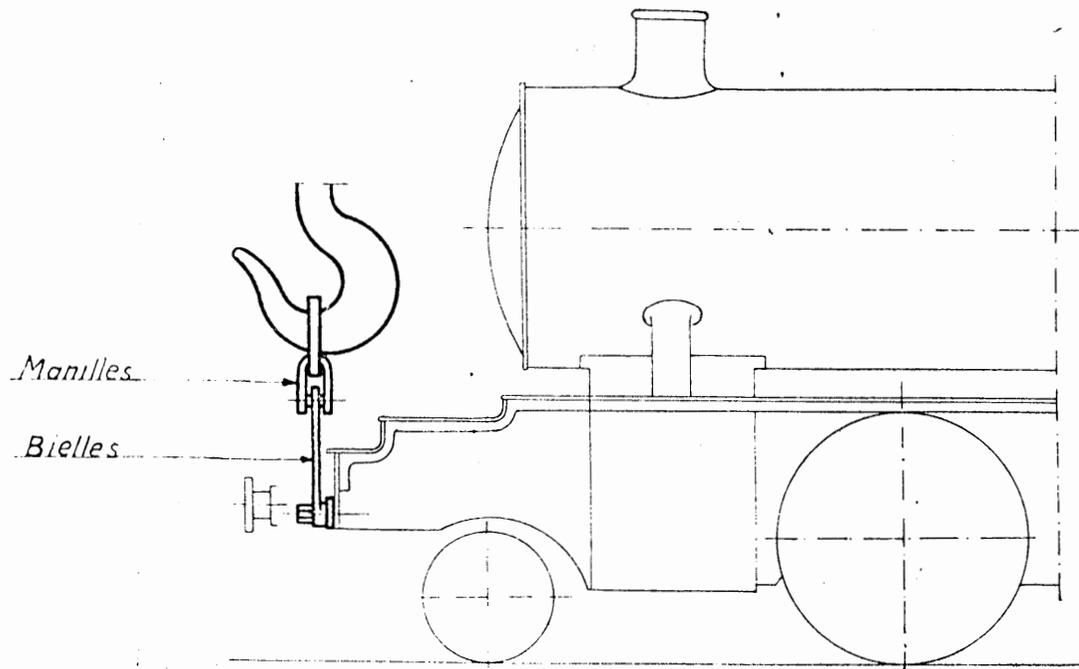
241-000 et 150-000 devront avoir une ouverture de 250 × 250 mm. percée dans la toiture de l'abri pour le passage de la rallonge.

Retirer la cheville d'attelage et le tendeur s'il y a lieu — descendre le piton correspondant au type de machine et serrer l'écrou.

Placer sur le gros crochet de la grue la grosse manille et la rallonge correspondante au type de machine levée — descendre la rallonge par l'orifice de la toiture de l'abri, relier rallonge et piton au moyen des petites manilles.

Caler l'essieu devant servir d'appui avec deux jeux de cales doubles.

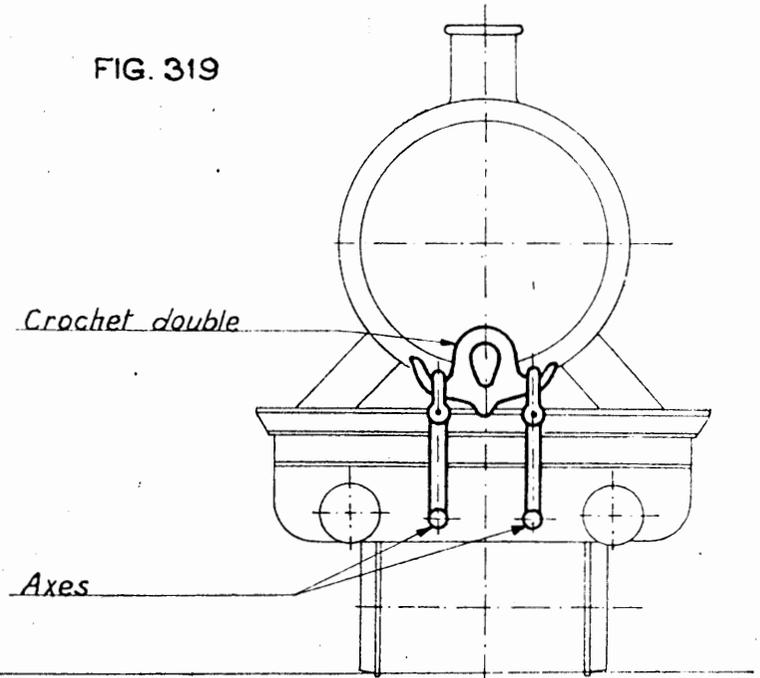
Pour la mise en place du dispositif spécial (fig. 320), placer les bagues dans les logements de la cheville d'attelage. Introduire l'entretoise et la caler à la partie supérieure de façon à reprendre complètement le jeu pouvant exister entre l'entretoise et la bague supérieure, cette dernière devant porter sur la paroi du caisson, descendre le piton, mettre en place la bague inférieure, la rondelle et l'écrou.



Manilles

Bielles

FIG. 319



Crochet double

Axes

7° Levage par l'arrière des 141-R (fig. 321).

Il faut démonter au préalable la visière d'abri, le conduit du stocker, le tampon intermédiaire de l'attelage entre machine et tender.

L'agrafe de relevage sera montée à la place de la bielle de traction au moyen de la cheville d'attelage.

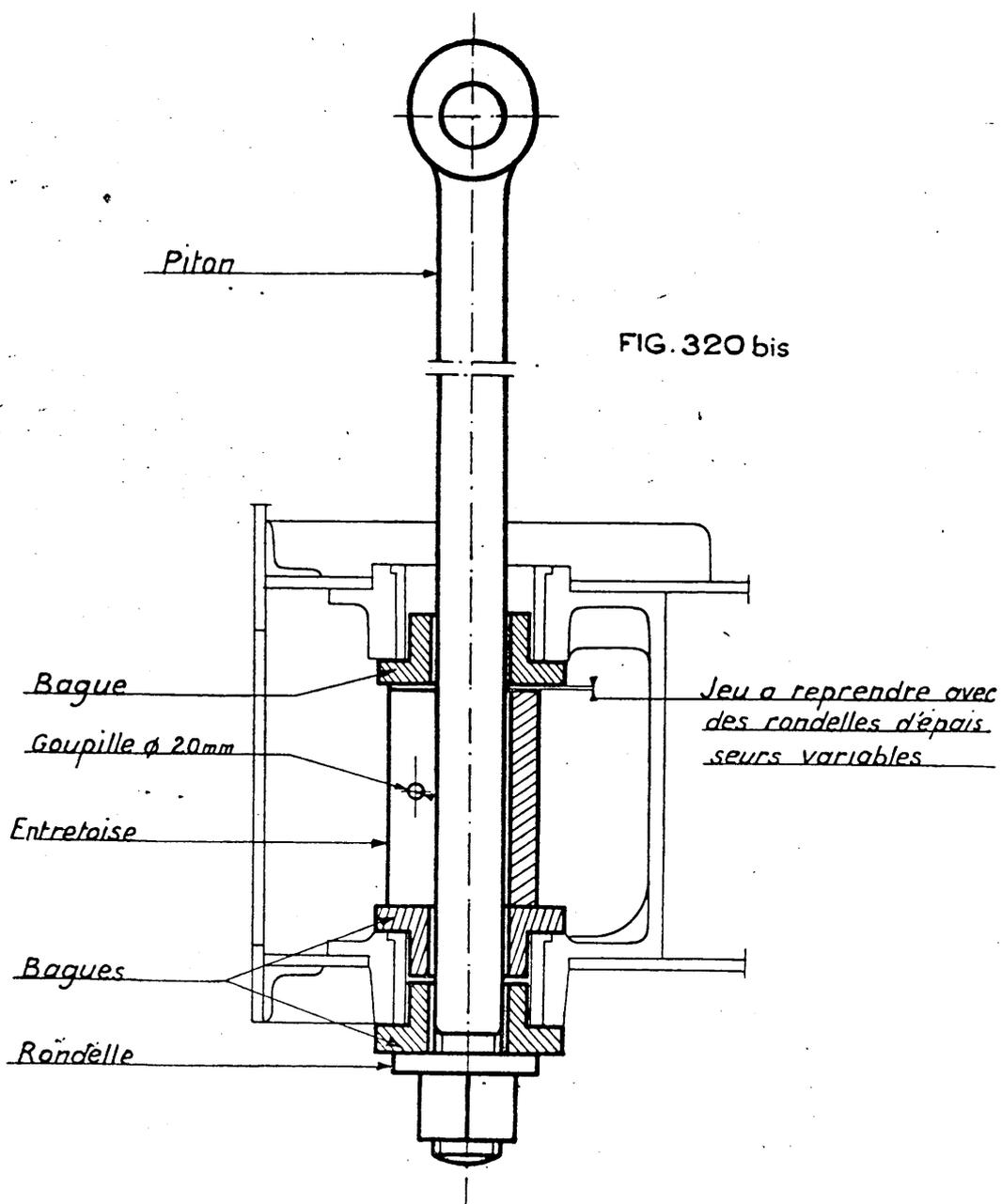


FIG. 320 bis

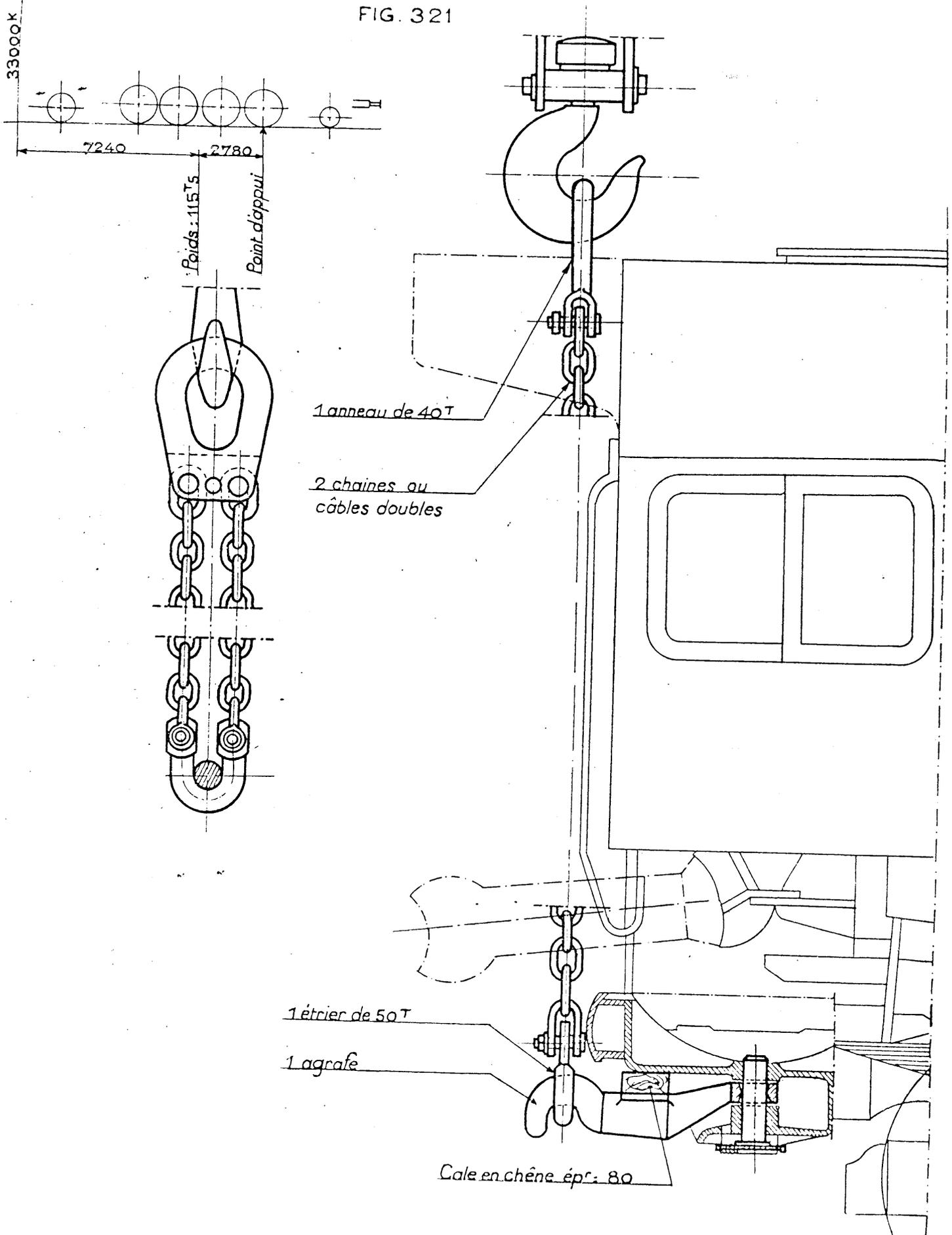
Il est aussi possible d'avoir 2 points d'attache à l'arrière en fixant les crochets sur les longerons du tampon intermédiaire; dans le cas d'une machine assez fortement inclinée, ce mode de fixation augmente la stabilité. A remarquer, en effet, que le centre de gravité de ces machines est assez élevé.

8° Levages par l'AR des locomotives tenders. Levage par l'AR avec étançon et câbles (fig. 322 A)

Cette disposition n'est applicable qu'aux locomotives 40.000.

Démonter les attaches de la tôle AR placée sur la soute à combustible. Poser sur le gros crochet

FIG. 321



Dispositif de relevage par l'R avec cables de 20000 kgs
et etançon - Loc 40000 (vide)

Effort maxima 25000 kgs

FIG. 322 A

Crachet double

Câbles doubles

Etançon

Câble simple L 2000mm

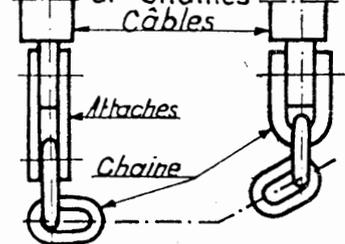
Cable simple l'4000 mm
ou chaîne simple
long' 3.962 mm

Pattes d'attaches de
la tôle R de la saute
à démonter

Attaches

Cales en bois

Raccordement des câbles
et chaînes



Dispositif de relevage par l'R avec palonnier de 50000 kgs

Loc 40000 - 42000 - 32500.

FIG. 322 B

Palonnier
avec manilles intermédiaires

FIG. 322 C

Chaines doubles pour
effort maxima 25.000 kg
ou câbles doubles pl 8 pour
effort de 25.000 kg à 40.000 kg.

Cales en bois

Chaines simples L'1982 mm
ou câbles L' 2000 mm

Chaines doubles

2 chaînes simples long' 992 mm

Cales en bois

Traverse

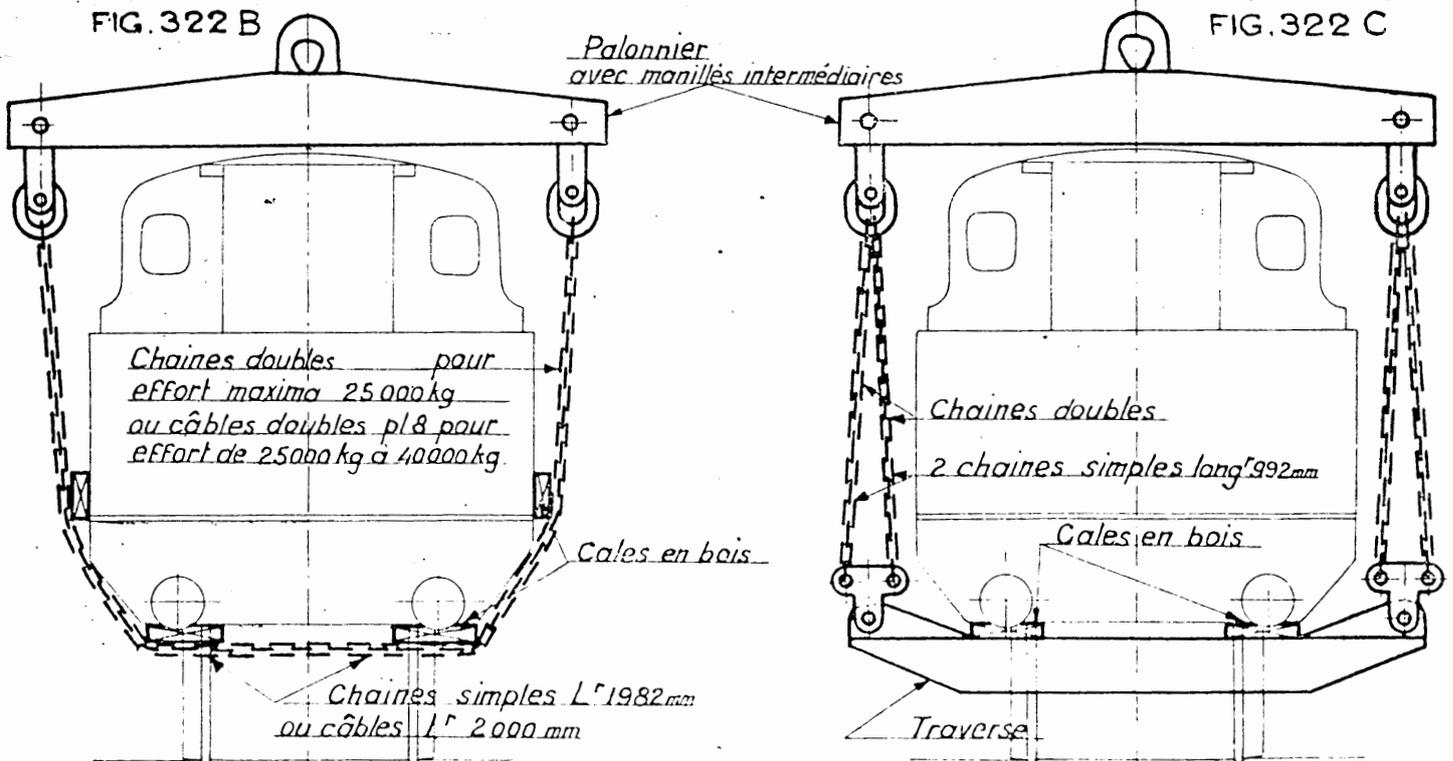
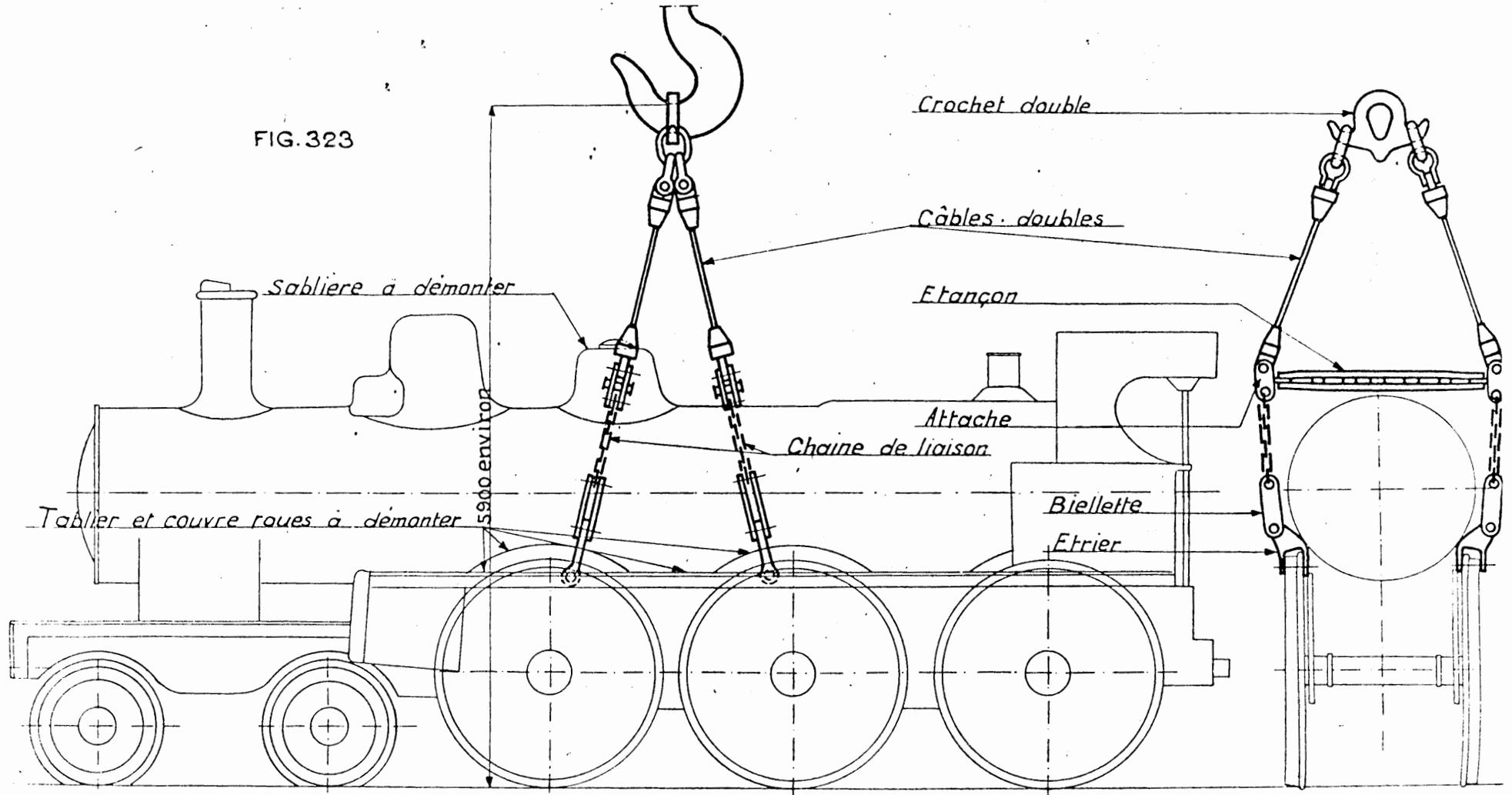


FIG. 323



de la grue le crochet double et les câbles doubles. Allonger un brin des câbles doubles par un câble simple longueur 2 m. Placer l'étau entre les attaches reliant les câbles simples aux doubles. Descendre l'étau au-dessus de la soute et ceinturer le dessous soit avec une chaîne longueur 3,962 m. ou un câble longueur 3 m. Le câble ou la chaîne devront être protégés des angles de la caisse et du longeron par des cales de bois.

Relèvement avec palonniers et câbles (fig. 322 B). Locomotives 40-000, 32-000 et 42-000.

Placer le palonnier muni des manilles intermédiaires sur le gros crochet de la grue. Monter sur les manilles du palonnier les chaînes doubles pour une charge de 25.000 kg. ou les câbles doubles pour une charge de 25.000 à 40.000 kg. Descendre les brins de part et d'autre de la soute à combustible et ceinturer la locomotive par 2 chaînes simples longueur 1,982 ou de 2 câbles longueur 2 mètres.

Relèvement par l'AR avec palonnier et traverse. Locomotives (tenders toutes séries) (fig. 322 C).

Accrocher au bout des chaînes la traverse inférieure.

Placer cette traverse sous l'AR de la machine en ayant soin de poser les cales entre longerons et traverse pour éviter de détériorer les tuyauteries. Caler l'essieu devant servir de point d'appui au moyen de cales doubles. Ce dispositif peut servir également pour l'AV mais il est nécessaire de démonter les marchepieds.

9° Dispositif de levage des locomotives légères, type 230-600 (fig. 323).

Ce dispositif exigeant un grand encombrement en hauteur, la locomotive doit être parfaitement équilibrée. Il a été prévu à cet effet deux jeux de biellettes et deux jeux de chaînes de liaison. Au cours du montage, les chaînes et biellettes doivent être judicieusement assemblées pour obtenir cet équilibre.

Démonter la sablière, les tabliers et couvre-roues AV et milieu, la tringlerie de commande de prise de vapeur directe, les mains courantes et les barres de marche.

Placer sur les roues accouplées AV et milieu les étriers.

Placer sur le gros crochet de la grue le crochet double, les câbles doubles. Allonger les câbles avec les chaînes et les biellettes, longueur 390 mm. Disposer entre les attaches des câbles les étaux et relier les biellettes aux étriers.

On opère un premier levage d'essai pour se rendre compte de la position d'équilibre de la locomotive.

S'il y a déséquilibre, après descente de la locomotive, les biellettes longueur 390 sont échangées côté le plus pesant avec les biellettes les plus courtes.

On peut rétablir l'équilibre de la même façon en échangeant les chaînes de liaison.

10° Dispositif de pivotage des locomotives (fig. 324 A B C D).

Ce dispositif est destiné à remettre sur rails une locomotive déraillée inclinée par rapport à l'axe de la voie ou éloignée de celle-ci.

Il est employé chaque fois que la puissance de la grue ne permet pas de lever la locomotive autrement que par une extrémité.

Les calages nécessaires à cette opération doivent être faits avec tout le soin désirable de façon à présenter un appui solide.

Les différentes phases de l'opération sont représentées figure 321 A-B-C-D.

Figure 324 A : après établissement d'un calage à l'AR la machine est saisie par l'AV.

Figure 324 B : la machine est levée pour la mise en place du dispositif de pivotage.

Ce dispositif comporte une assise plane confectionnée au moyen de pièces carrées et de plats bords. Sur cette assise on dispose un des deux dispositifs de pivotage de façon que le centre de gravité de la locomotive soit placé entre le dispositif et l'extrémité soulevée.

Figure 324 C : La locomotive est abaissée et se trouve en position de pivotage.

On obtient celui-ci en orientant dans le sens voulu la flèche de la grue ou en faisant agir le chariotage si le levage est fait à l'aide de vérins.

Si l'on éprouve de la difficulté à obtenir ce pivotage par les moyens cités plus haut, le mouvement sera obtenu par l'emploi d'un cric à longue course placé de façon à obtenir l'effet désiré.

Au cours du pivotage, le calage de l'essieu se trouvant sur le dispositif doit être suivi attentivement afin de prévenir tout déplacement intempestif de la machine, le renversement de la machine pouvant se produire si l'essieu venait à quitter le dispositif.

Au cas où l'inclinaison maximum permise par le dispositif est insuffisante, un nouveau calage est établi sous l'extrémité libre, la machine levée pour dégager et redresser le dispositif puis reposée pour un nouveau pivotage.

Si la machine est éloignée de la voie, elle est levée et pivotée sur le calage opposé au levage puis posée sur le dispositif, elle est alors prête pour le pivotage et les opérations se succèdent comme indiqué plus haut.

Cette façon de procéder est répétée autant de fois qu'il est nécessaire pour amener la machine en bonne position.

FIG. 324 A

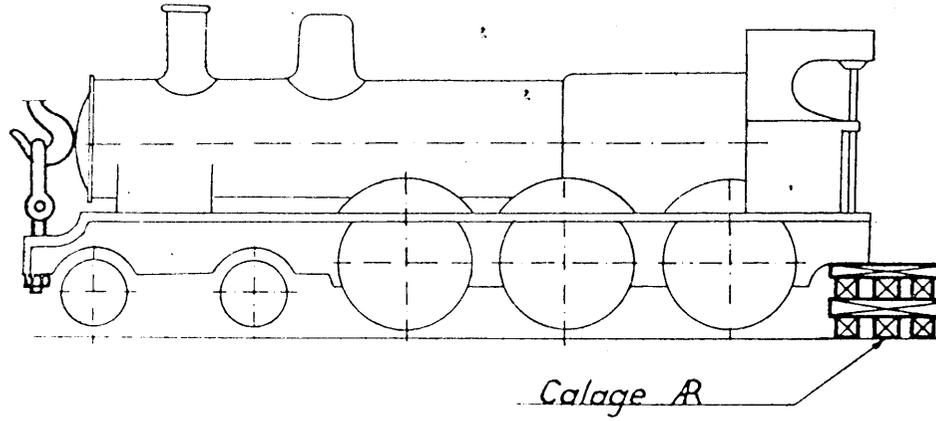


FIG. 324 B

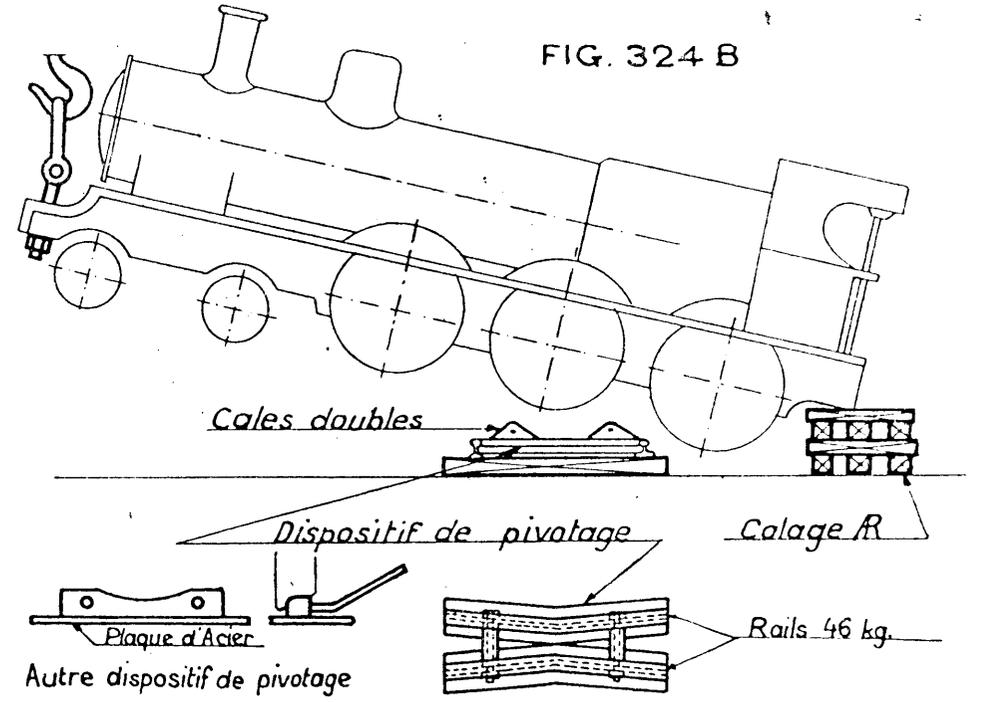


FIG. 324 C

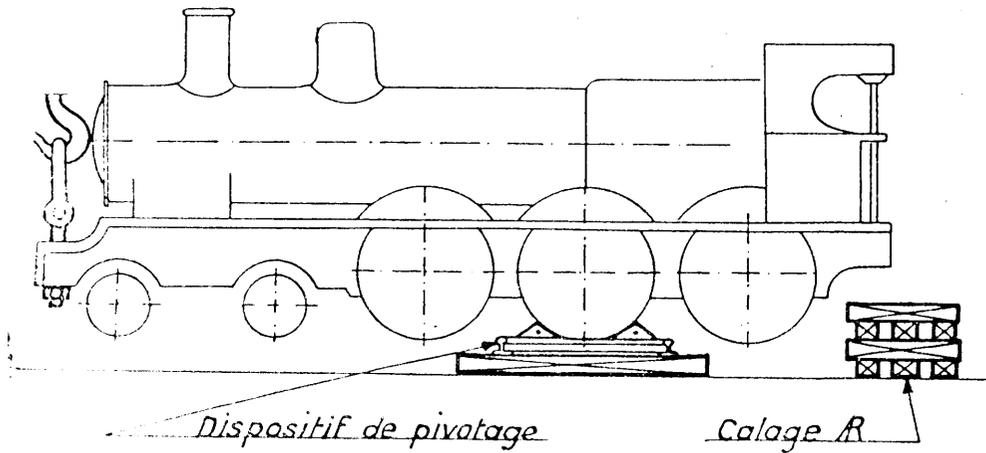


FIG. 324 D

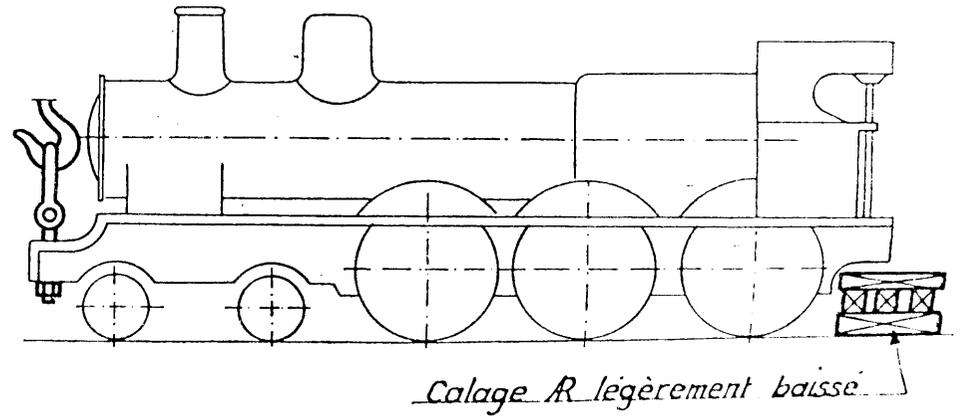


Figure 324 D : La machine parvenue en bonne position pour être reposée sur rails est relevée comme indiqué figure 324 B pour dégager le dispositif et descendue ensuite sur la voie. On aura soin pour cette opération d'abaisser légèrement le calage AR afin que celui-ci se trouve automatiquement dégagé quand la locomotive sera descendue sur la voie.

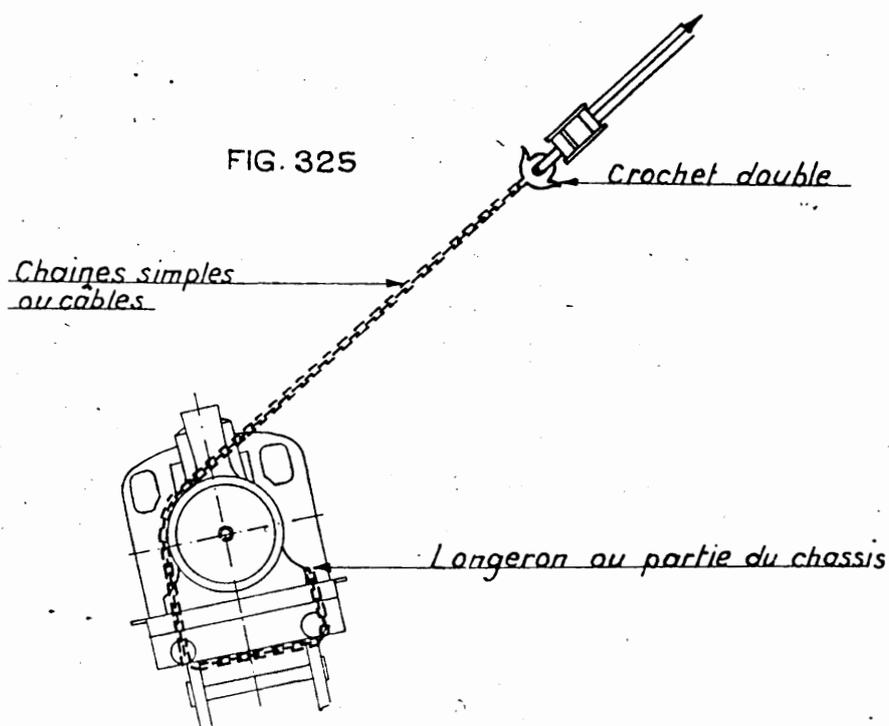
11° Redressement des véhicules ou locomotives couchés (fig. 325).

Placer sur le crochet de la grue le crochet double muni des chaînes ou câbles. Accrocher la locomotive ou le véhicule par le châssis à l'aide des chaînes doubles à crochet ou des chaînes simples. Relier les chaînes fixées au véhicule aux câbles ou chaînes du crochet.

12° Levage des tenders. Levage par l'AV (fig. 326 A).

Sortir la cheville d'attelage et le tendeur.

Placer sur le crochet de la grue la manille munie d'un piton de diamètre correspondant au logement



de la cheville d'attelage. Descendre le piton dans l'orifice recevant la cheville et serrer l'écrou. Caler le dernier essieu côté opposé au levage à l'aide de cales doubles.

Levage par l'AR (fig. 326 B).

Relier le tendeur d'attelage AR et la manille à l'aide de l'axe.

NOTA : Pour les deux levages précédents, le tender peut être également ceinturé à l'aide de chaînes passées sous les traverses.

Les tenders vides type de 22.000 et au-dessous peuvent être levés entièrement à l'aide de chaînes dont les crochets seront placés dans les oreilles d'enlevage disposés sur la partie supérieure de la Caisse à eau.

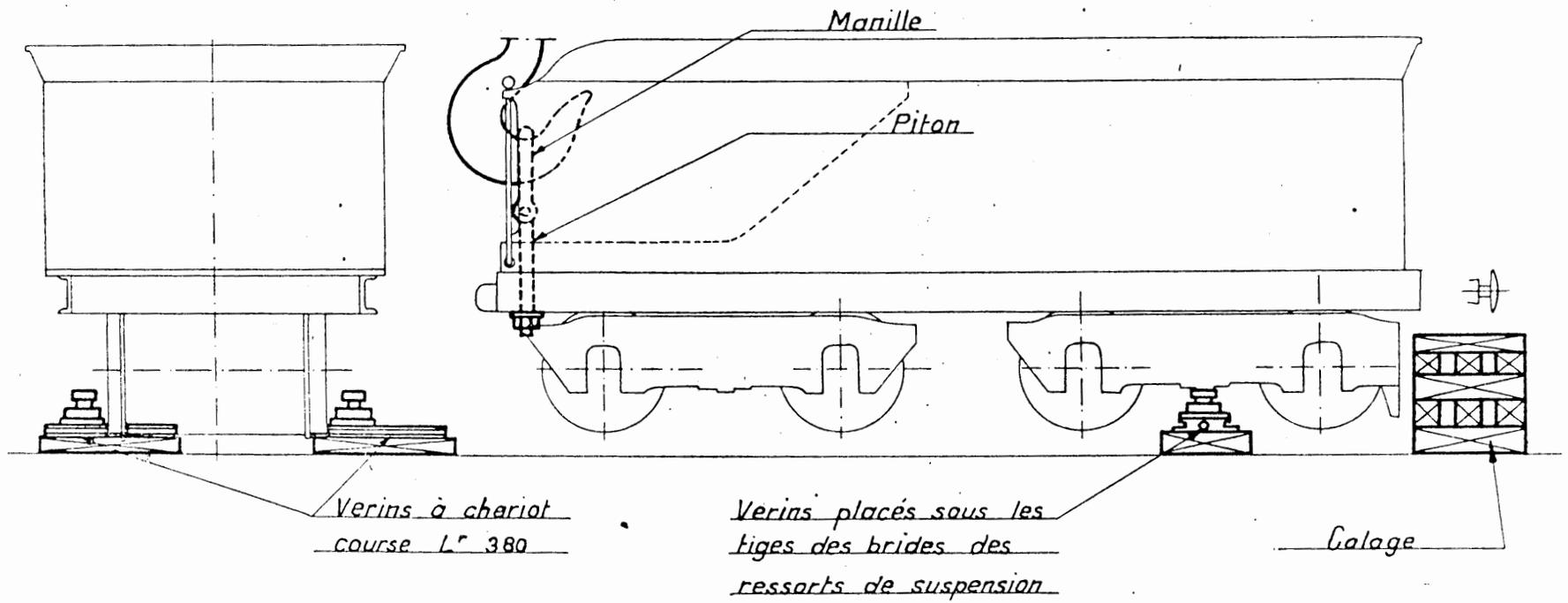
13° Translation d'un tender avec levage par grue et chariotage par vérins (fig. 327).

Cette façon de procéder est utilisée surtout pour les tenders type 18.000 où l'espace compris entre bogies et traverses ne permet pas d'établir de calages suffisants pour permettre le pivotage sur une extrémité.

Confectionner un calage appui sous la traverse opposée au levage.

Lever le tender appuyé sur le calage.

FIG. 327



Placer les vérins de façon que l'extrémité des tiges des brides des ressorts de suspension viennent s'engager dans l'orifice de la tête des vérins.

Descendre le tender pour le mettre de niveau et opérer la translation en agissant sur les vérins (chariotages) ou sur l'orientation de la grue.

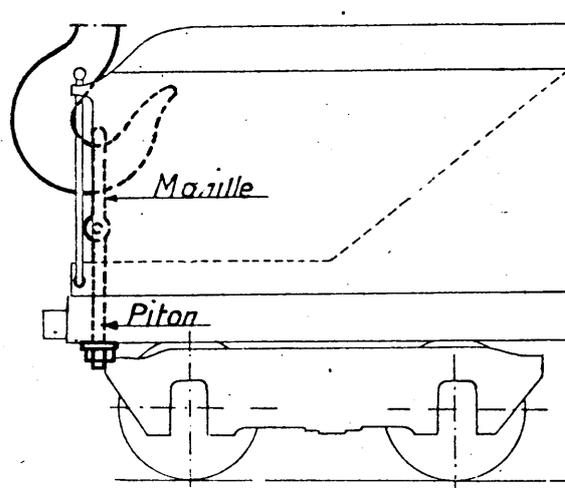


FIG. 326 A

14° Pivotation d'un tender sur calages placés sous les longerons.

Ce dispositif est utilisé pour remettre en alignement droit un tender dévié ou le rapprocher de la voie s'il en est éloigné.

Les diverses phases de l'opération sont indiquées figure 328 A-B-C-D.

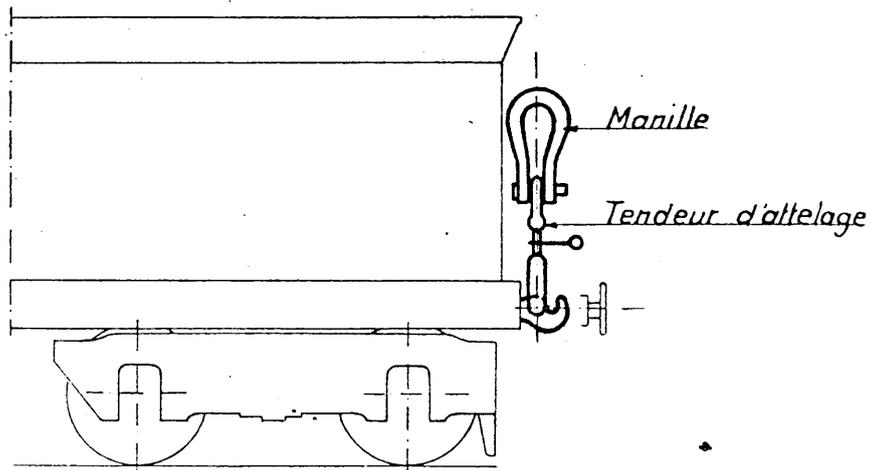


FIG. 326 B

Figure 328 A : Confectionner un calage d'appui côté opposé au levage.

Figure 328 B : Lever en s'appuyant sur le calage d'appui et établir sous chaque longeron un nouveau calage pour opérer le pivotage. Le calage doit être placé de façon que le centre de gravité du tender se trouve placé entre le point de levage et le calage.

Figure 328 C : Descendre le tender de niveau et opérer le pivotage en orientant la grue dans le sens désiré ou à l'aide d'un cric à longue course disposé de façon convenable.

FIG. 328 A

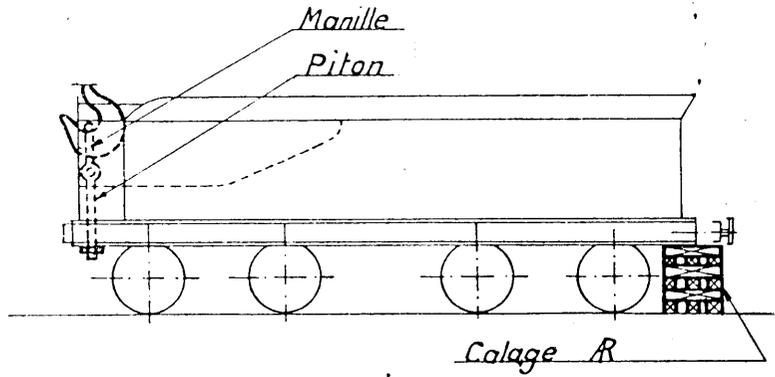


FIG. 328 B

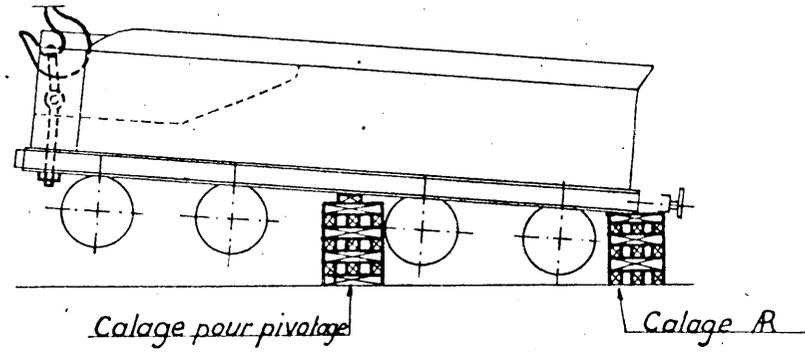


FIG. 328 C

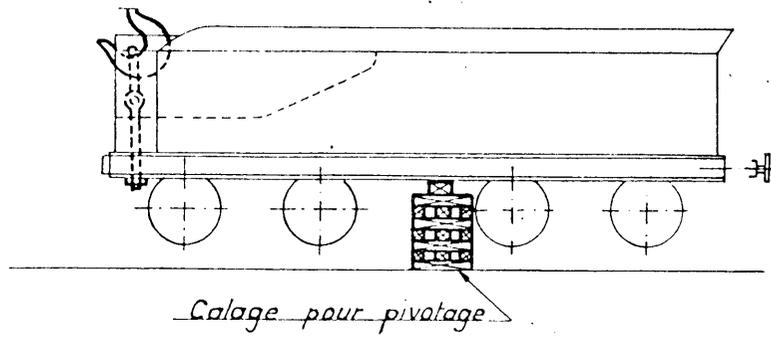


FIG. 328 D

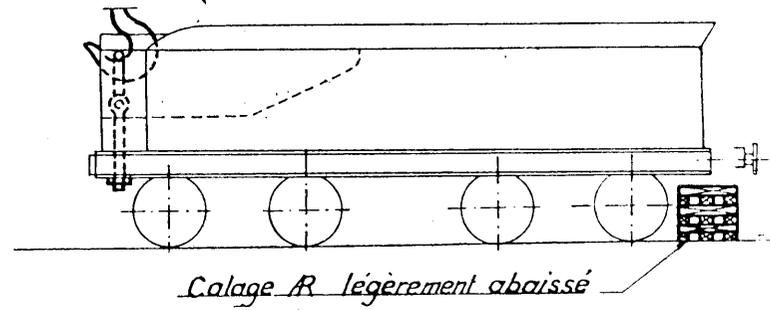


FIG. 329

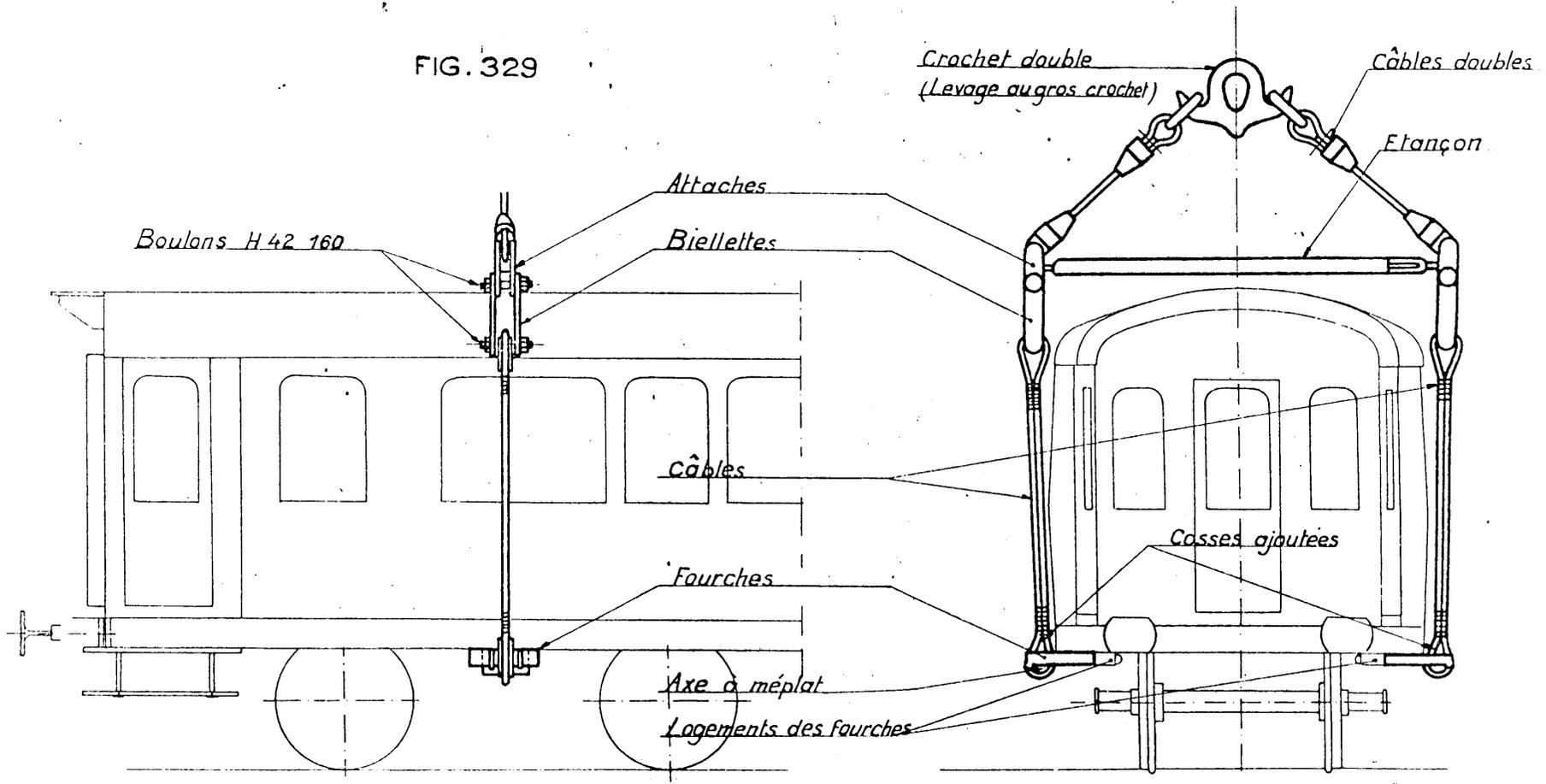


FIG. 330

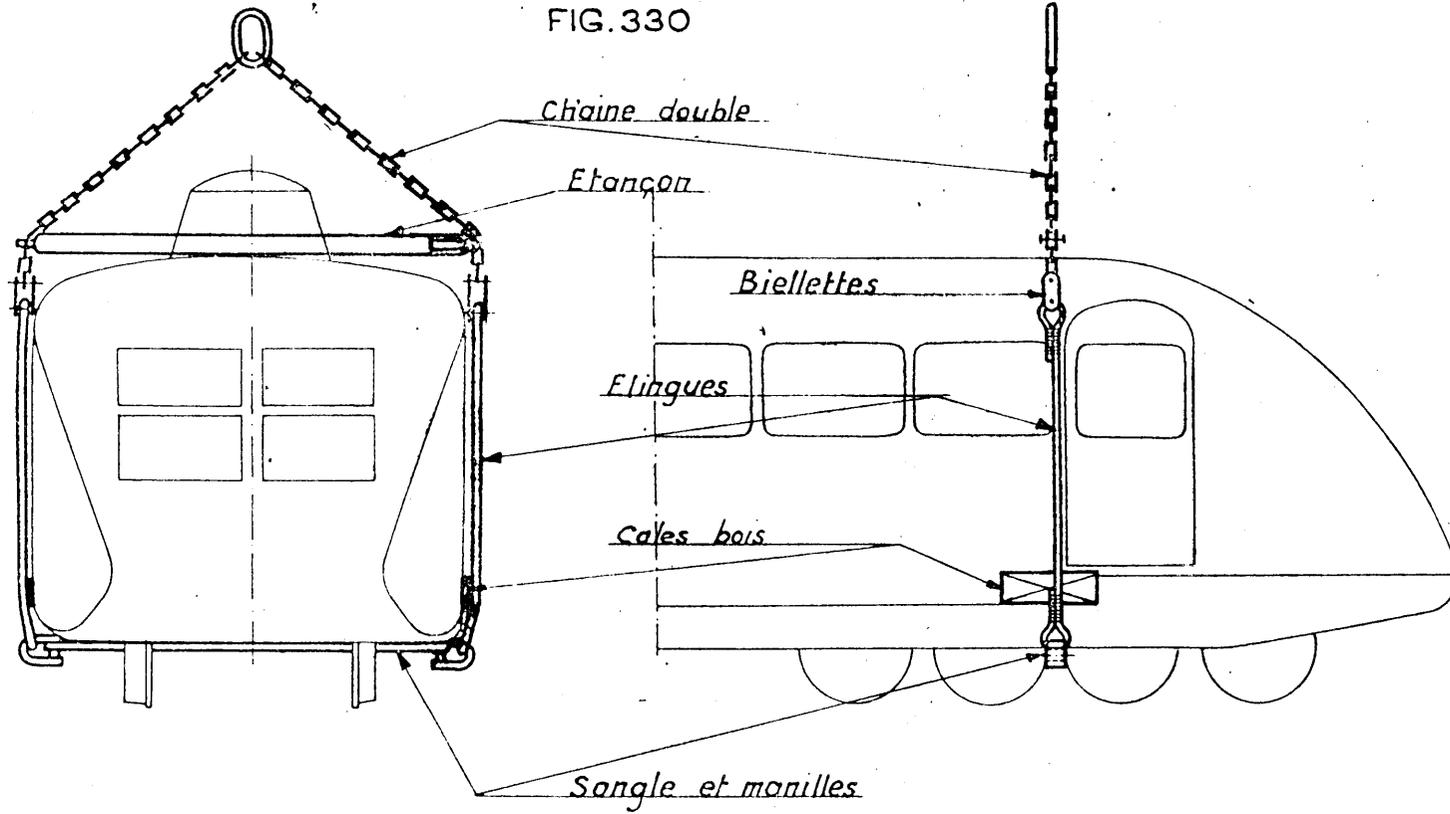


Figure 328 D : Le tender ayant atteint la position désirée, déplacer le calage d'appui pour le remettre sous l'extrémité opposée au levage en diminuant légèrement sa hauteur. Lever puis reposer le tender dessus et dégager les calages ayant servi au pivotage.

Descendre le tender sur rail, le calage d'appui légèrement surbaissé sera dégagé automatiquement.

Si le tender est éloigné de la voie après l'avoir levé on effectue d'abord un premier pivotage sur le calage opposé au levage, on procède ensuite à la mise en place des calages de pivotage et les opérations se succèdent comme indiqué ci-dessus.

Cette façon de procéder est répétée autant de fois qu'il est nécessaire pour amener le tender dans la position désirée.

15° *Dispositif de relevage des voitures en bois (fig. 329).*

Le relevage peut être fait au petit ou au gros crochet.

Placer les fourches (*fig. 302*) dans leurs logements disposés sous les longerons de la voiture dans l'axe du bogie.

a) Cas du relevage au gros crochet.

Placer sur le gros crochet de la grue le crochet double, les câbles doubles.

b) Cas du relevage au petit crochet.

Placer sur le crochet de la grue un câble double.

16° *Relevage des autorails Bugatti (fig. 330).*

Placer sur le petit crochet de la grue une chaîne double munie de l'étauçon et des biellettes. Suspendre aux biellettes les élingues. Passer sous le bogie dans l'axe du pivot la sangle. Relier les élingues et la sangle au moyen des manilles en ayant soin de disposer convenablement les rondelles. Placer les cales de bois entre les élingues et la caisse.

17° *Relevage des autorails Renault AEK (fig. 331).*

Le relevage de cette série d'autorails dont les bogies ne tiennent pas à la caisse nécessite un appareillage pour les immobiliser.

Le dispositif comporte une broche de levage à portée conique s'emboîtant dans un logement prévu sur la caisse dans l'axe du bogie. La partie cylindrique de l'axe placée à l'intérieur reçoit une poignée destinée à supporter les tendeurs reliant le bogie à la caisse. La partie cylindrique extérieure reçoit l'élingue pour le levage. Ces deux parties se terminent par un filetage recevant un écrou. L'écrou placé à l'intérieur assure le serrage de la poignée et de la partie conique dans son logement. L'écrou placé à l'extérieur a pour but de prévenir tout glissement de l'élingue.

Le dispositif d'immobilisation comporte des colliers placés sous les tambours de frein des roues et reliés aux longerons par des crochets terminés par une partie filetée permettant le serrage de l'ensemble.

Les crochets côtés pivot du bogie reçoivent en plus une entretoise sur laquelle existent deux œils pour recevoir les tendeurs accrochés à la poignée fixée elle-même sur la broche de levage.

Le levage s'opère avec le petit crochet de la grue muni d'une chaîne double et dont l'écartement est maintenu par l'étauçon. Les broches de levage sont reliées aux chaînes à l'aide des élingues longueur 2.400 m. et des biellettes.

18° *Relevage des locomotives électriques BB 011 à 30 (fig. 332).*

Démonter les tampons et monter les faux tampons. Fixer les bogies à la caisse à l'aide du dispositif indiqué *figure 312*. Placer sur le crochet de la grue le crochet double et les élingues longueur 2.400 m.

19° *Relevage des locomotives électrique 2 D 2 (fig. 333).*

Deux cas peuvent se présenter :

1° La locomotive n'est pas entièrement déraillée.

Démonter les boîtes de connexion situées sous la traverse du côté où doit s'opérer le levage.

Placer sur le gros crochet de la grue le crochet double, les chaînes doubles allongées d'une longueur de chaîne de 992 mm.

Relier les chaînes à la traverse et placer celle-ci sous la traverse de la locomotive en ayant soin de disposer des cales ou plats bords au droit des longerons intérieurs.

Caler l'essieu A côté opposé au levage au moyen de cales doubles, disposer une cale entre les boîtes de l'essieu A et les longerons ainsi qu'entre les dessous de boîtes et les sous-gardes des autres essieux.

2° La locomotive est complètement déraillée.

L'opération nécessite l'emploi de vérins.

Procéder comme indiqué plus haut pour les préparatifs, placer sous la traverse de la locomotive côté opposé à la grue (appui C) un vérin de 50 tonnes et deux autres vérins de 70 tonnes en B.

Manœuvrer simultanément les vérins pour soulever l'essieu en A d'une quantité suffisante pour établir un calage solide sous les roues ou y placer le dispositif de pivotage, descendre l'essieu, placer des cales entre boîtes et longerons et dégager les vérins. Caler les dessous de boîte des autres essieux.

Disposer la grue pour le levage.

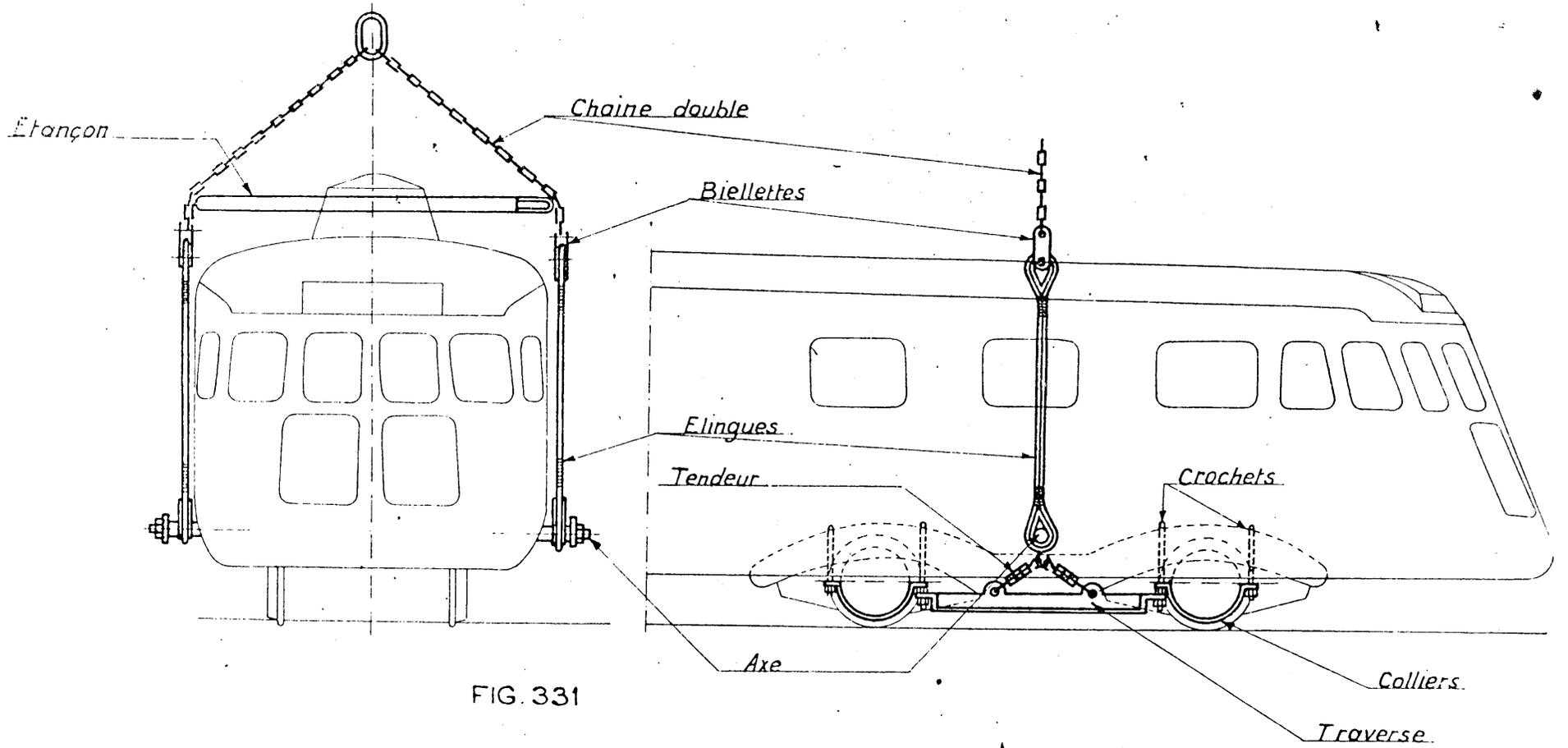


FIG. 331

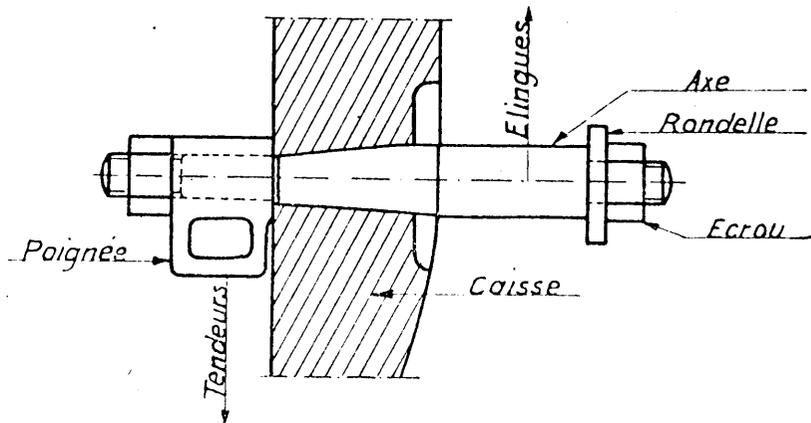


FIG. 332

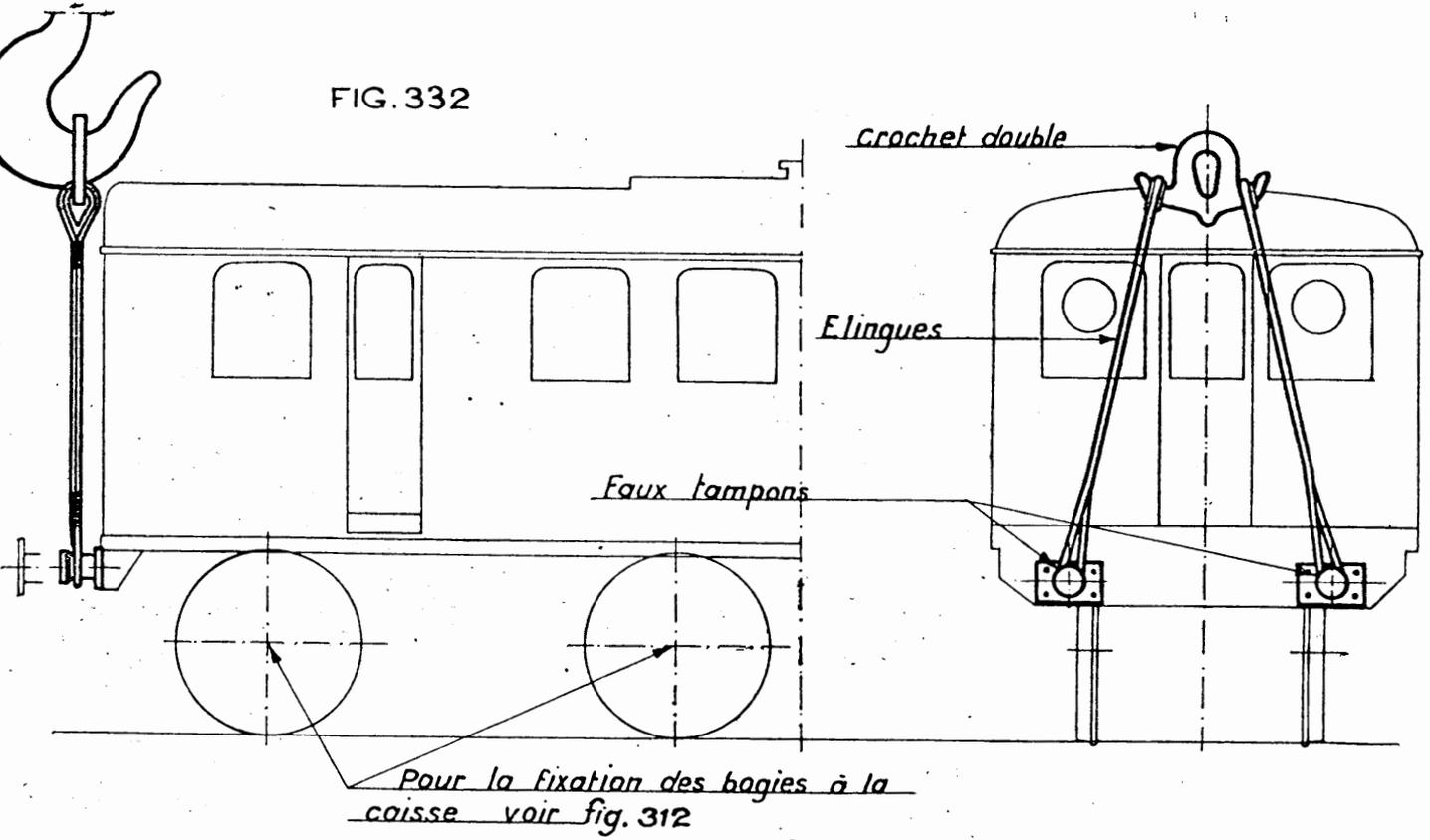


FIG. 333

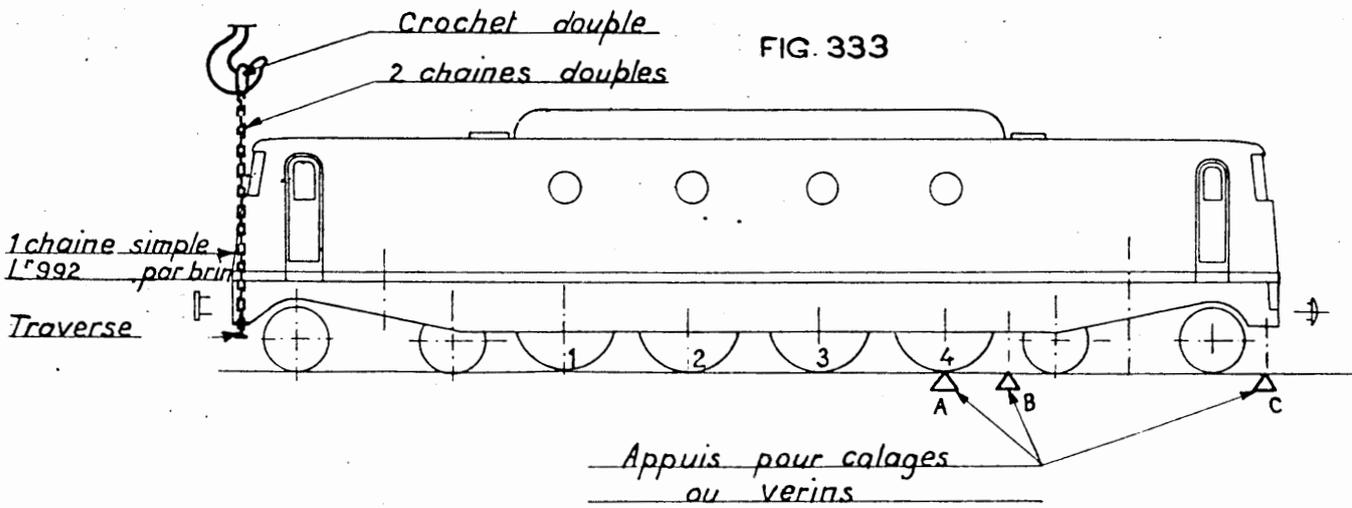


FIG. 335

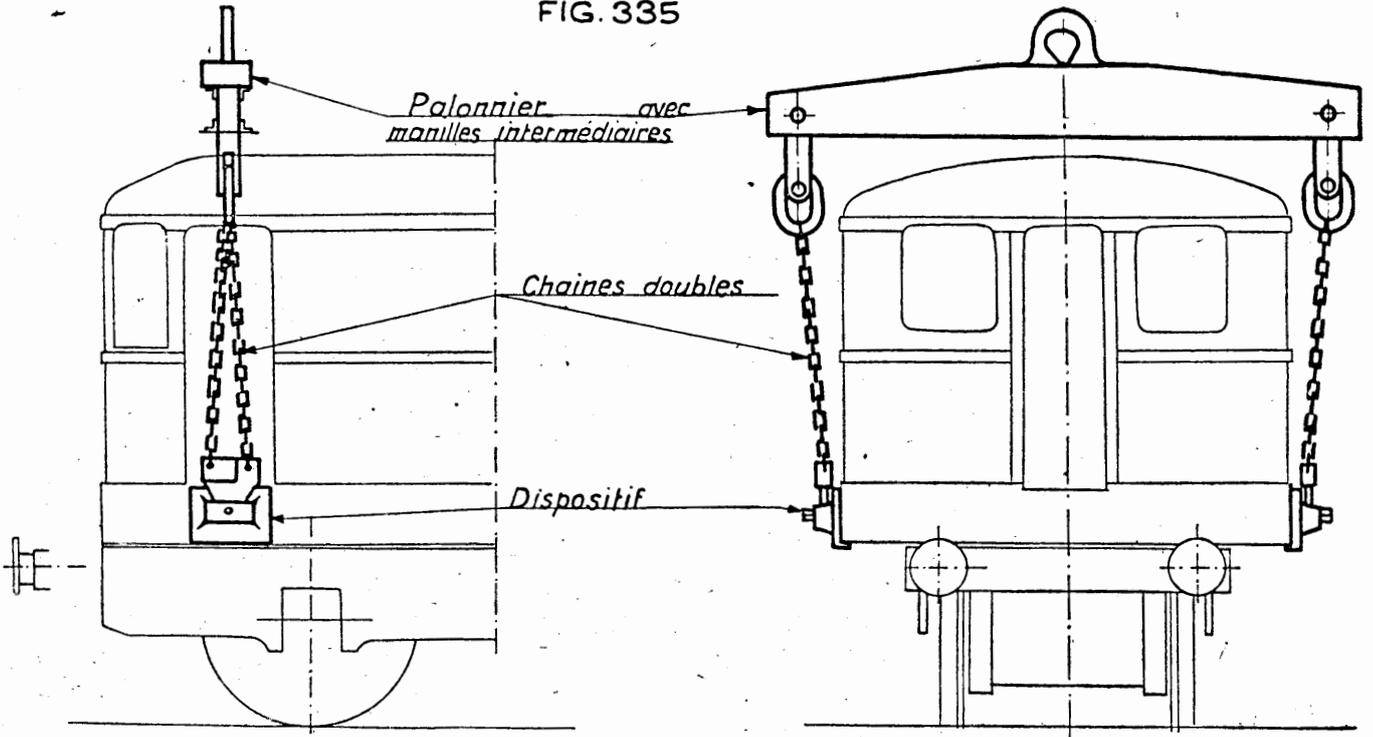
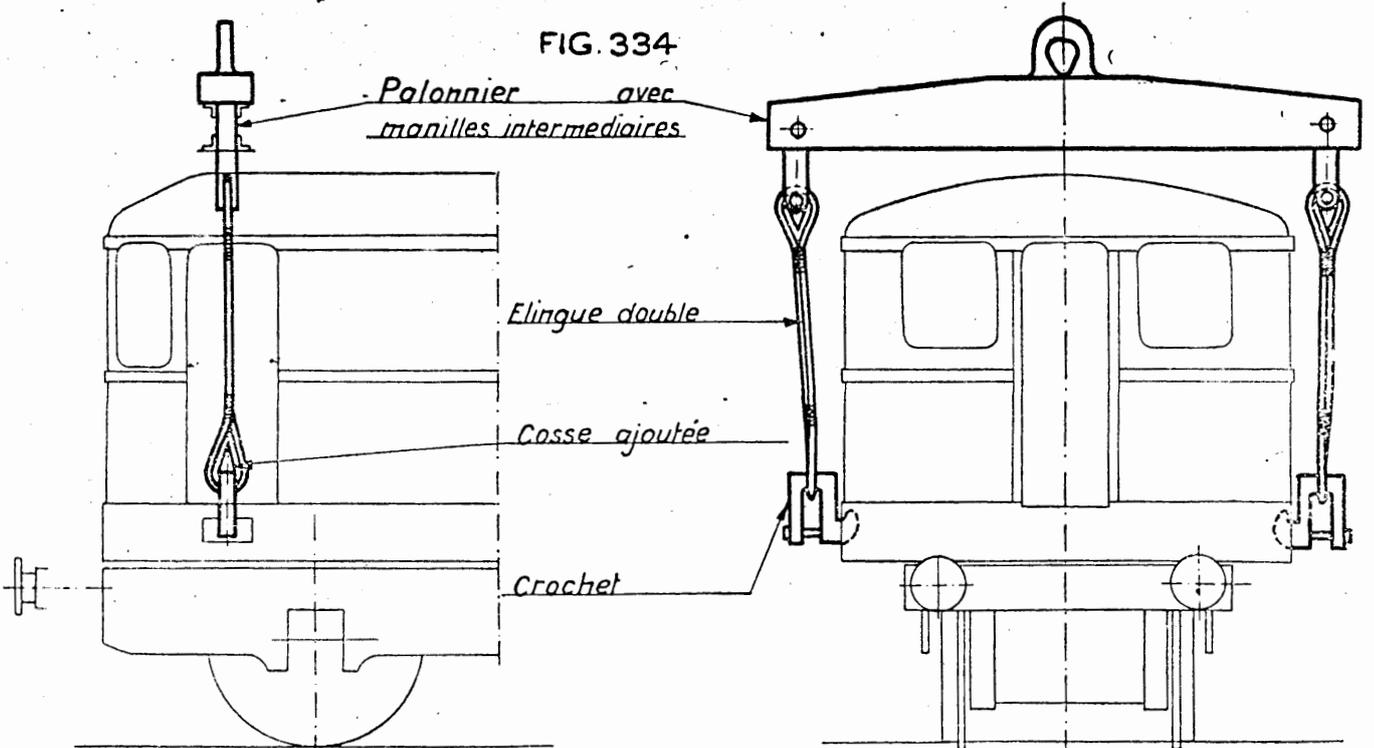


FIG. 334



Lever et opérer le pivotage s'il y a lieu pour remettre l'extrémité côté grue sur rails. Enlever les cales placées sous les boîtes de l'essieu 1 et celles placées entre boîtes et longerons de l'essieu 4.

Mettre des cales entre boîtes et longerons de l'essieu 1 et disposer sous la traverse de tête côté déraillé deux vérins de 50 tonnes munis d'un dispositif de chariotage en ayant soin de les placer au droit des longerons intérieurs et de glisser entre la tête du vérin et la traverse une cale de bois tendre. Caler l'essieu n° 1 à l'aide de cales doubles.

Lever pour dégager le calage ou le dispositif de pivotage disposé précédemment en A et remettre la machine en position au moyen du chariotage des vérins.

20° *Relevage des locomotives électriques BB 100. Relevage avec crochets (fig. 334).*

Placer sur le gros crochet de la grue le palonnier pourvu de ses manilles intermédiaires, sur le palonnier 2 élingues doubles longueur 2,400 m. préalablement muni d'une cosse à la partie inférieure et des crochets. Introduire les crochets dans les ouvertures de la caisse sous les portes de cabines.

Relevage avec dispositif spécial (fig. 335).

Placer sur le gros crochet de la grue le palonnier muni de ses manilles intermédiaires et des chaînes doubles.

Monter le dispositif spécial suivant indications portées *figure 336* — relier les chaînes aux balanciers. Caler au moyen de cales doubles les essieux côté opposé au levage. Dans les deux cas au cours du levage les bogies restent adhérents à la caisse par les chevilles des bogies. En raison du taux de travail élevé de celle-ci quand les bogies sont suspendus, il convient de prendre les mesures de sécurité qui s'imposent pour éviter tout accident au personnel.

21° *Relevage des automotrices doubles BUDD (fig. 337).*

Placer sur le gros crochet de la grue le palonnier muni de ses manilles intermédiaires et des élingues longueur 2,400 m. Ajouter une cosse à la partie inférieure des élingues. Passer les fourches dans les élingues et les placer dans les logements prévus dans la caisse au droit des bogies. Claveter les fourches.

Caler les essieux du bogie côté opposé au levage à l'aide de cales doubles.

Si le bogie milieu est déraillé et se trouve assez près du rail, lever l'ensemble des 2 caisses au moyen des fourches placées dans les logements situés au droit du bogie déraillé. Si le bogie se trouve trop éloigné du rail, désaccoupler les éléments.

Sortir la cheville du bogie. Lever par le moyen indiqué plus haut les éléments en les éloignant, les caler. Remettre le bogie sur rails — le glisser sous l'élément comportant la double cuvette, descendre cet élément — placer l'ensemble sous l'autre en bonne position — descendre l'autre élément — remettre la cheville.

22° *Relevage des automotrices 1^{re} et 2^e séries (fig. 338).*

Relier les bogies à la caisse à l'aide des tendeurs disposés de façon que le croc du tendeur soit en prise sous les balanciers du bogie. Placer dans les ouvertures rectangulaires situées de part et d'autre de l'attelage les faux tampons.

Placer sur le gros crochet de la grue le crochet double et les élingues longueur 2,400 m. Passer les élingues sous les faux tampons. Caler les essieux côté opposé au levage à l'aide de cales doubles.

Dans le cas des automotrices 1^{re} série pour réaliser l'accrochage des bogies, il est nécessaire de démonter les tôles d'enveloppe du châssis.

23° *Levage des automotrices 3^e série (fig. 339).*

Immobiliser les bogies par les dispositifs indiqués *figure 312*.

3° Films de quelques relevages difficiles.

a) Relevage de la 241-022 à Saint-Héliier (1933).

La machine se trouvait dans la situation de la *figure 340 A* enlisée dans la rivière, talus en contre-bas de 4 mètres. Aux difficultés techniques du relevage s'ajoutait la nécessité de dégager la machine en évitant tout déplacement, tout démontage, ou toute atteinte des organes du mouvement et du roulement; il convenait en effet de présenter cette machine aux enquêteurs à la fois dans l'état où elle se trouvait après le déraillement et dans des conditions telles qu'on en puisse scruter et examiner toutes les parties.

Programme suivi :

- relever en premier lieu le tender;
- dévier la rivière dans laquelle l'arrière de la machine était enfoncé;
- enfermer la machine dans une enceinte de palplanches métalliques (*fig. 340 B*);
- la soulever de 1 m. 50 à l'aide de 3 portiques reposant sur des pieux battus dans le marais, avec mouffles fixés en 6 points des longerons (*fig. 340 C, D et E*).

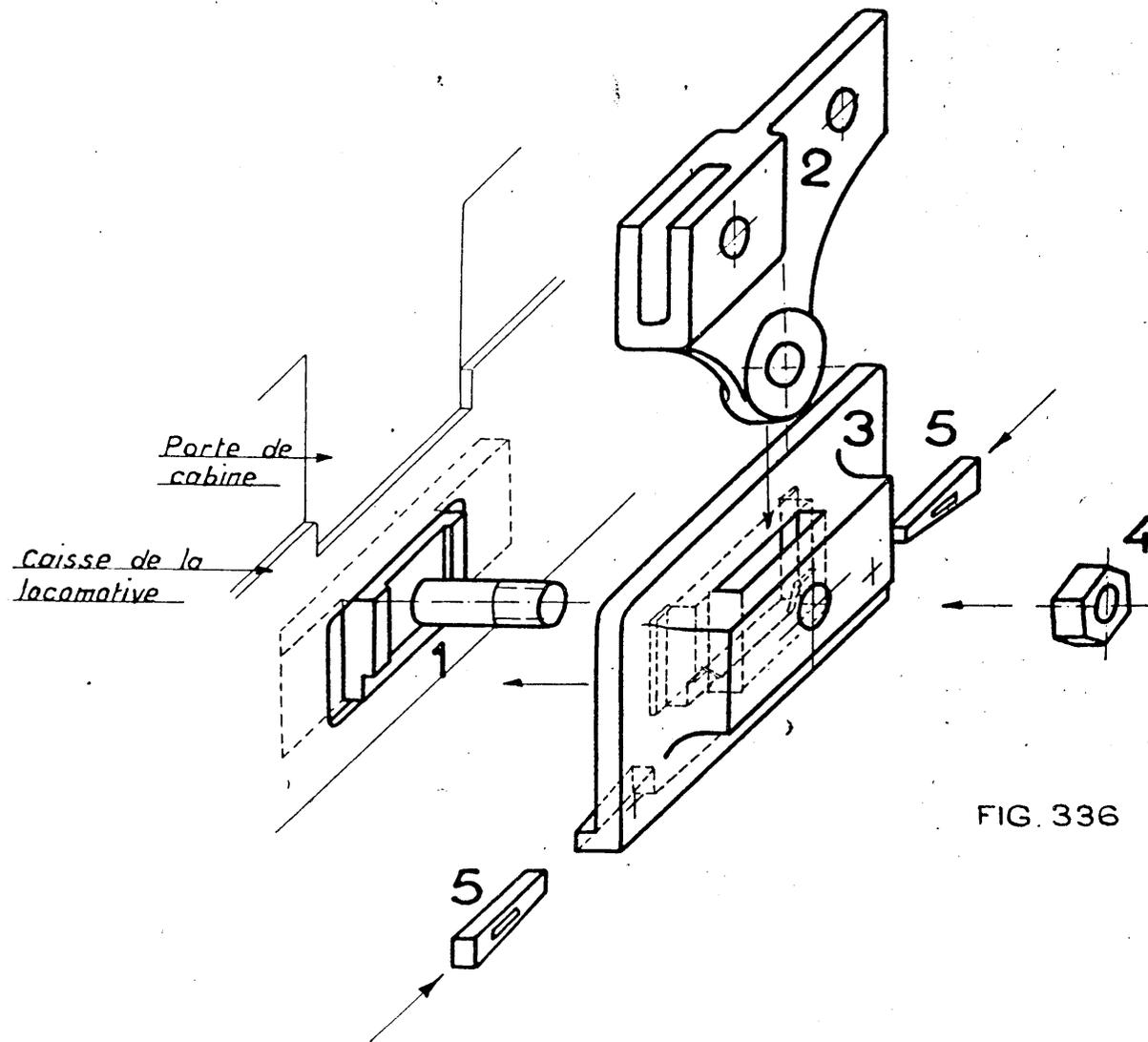


FIG. 336

Ordre de montage

- 1 : Applique intérieure
- 2 : Balancier
- 3 : Applique extérieure
- 4 : Erou
- 5 : Coins et boulons d'immobilisation

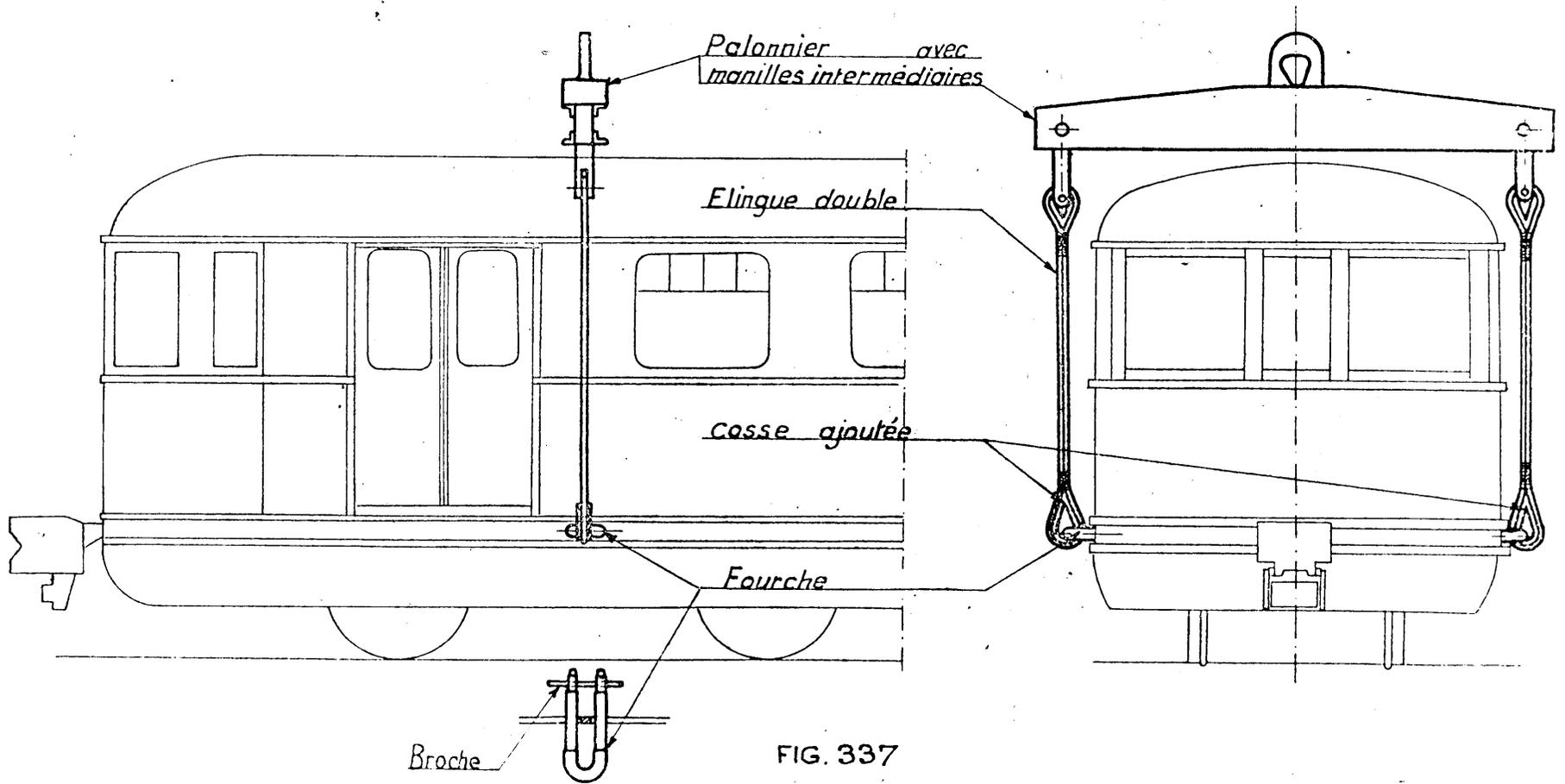


FIG. 337

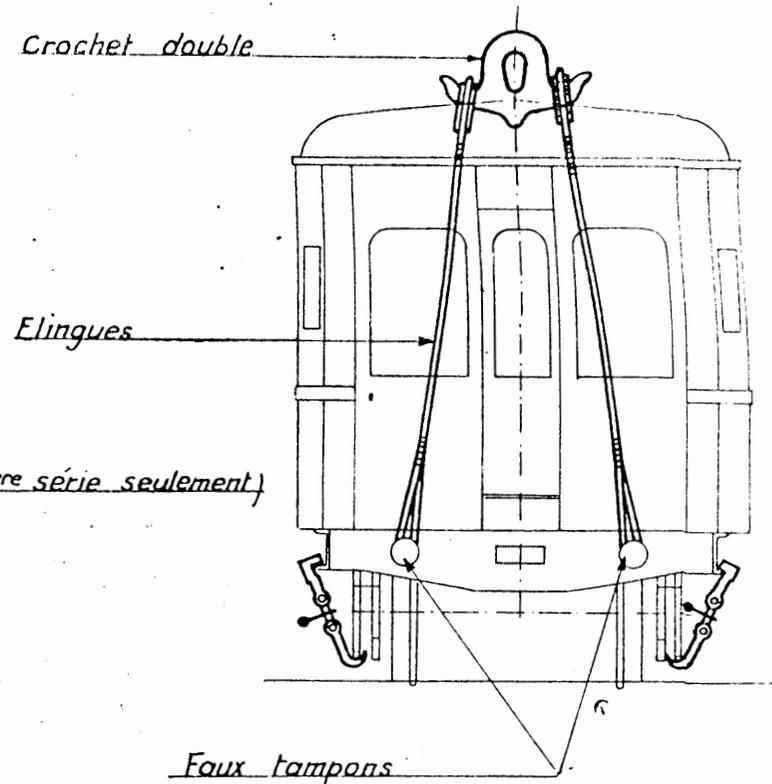
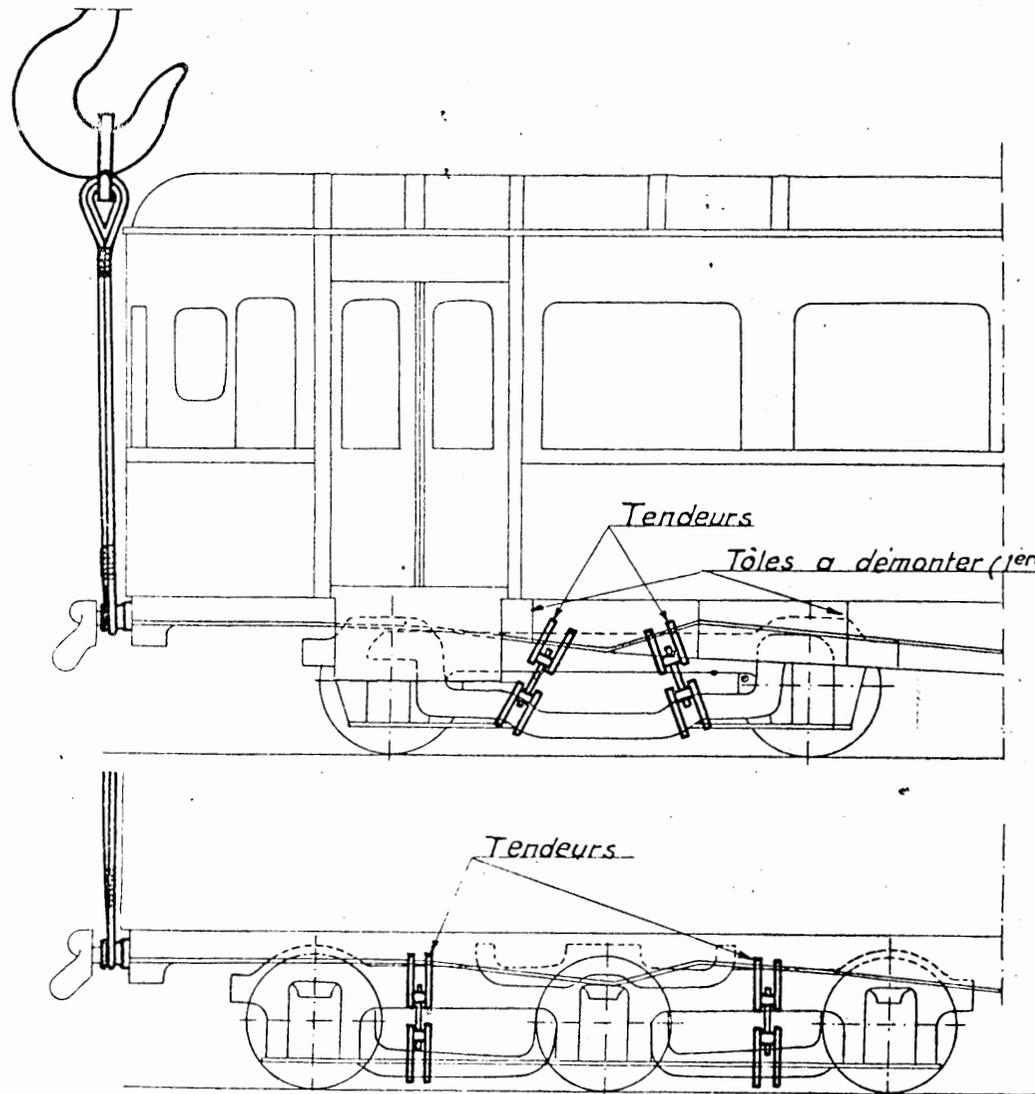
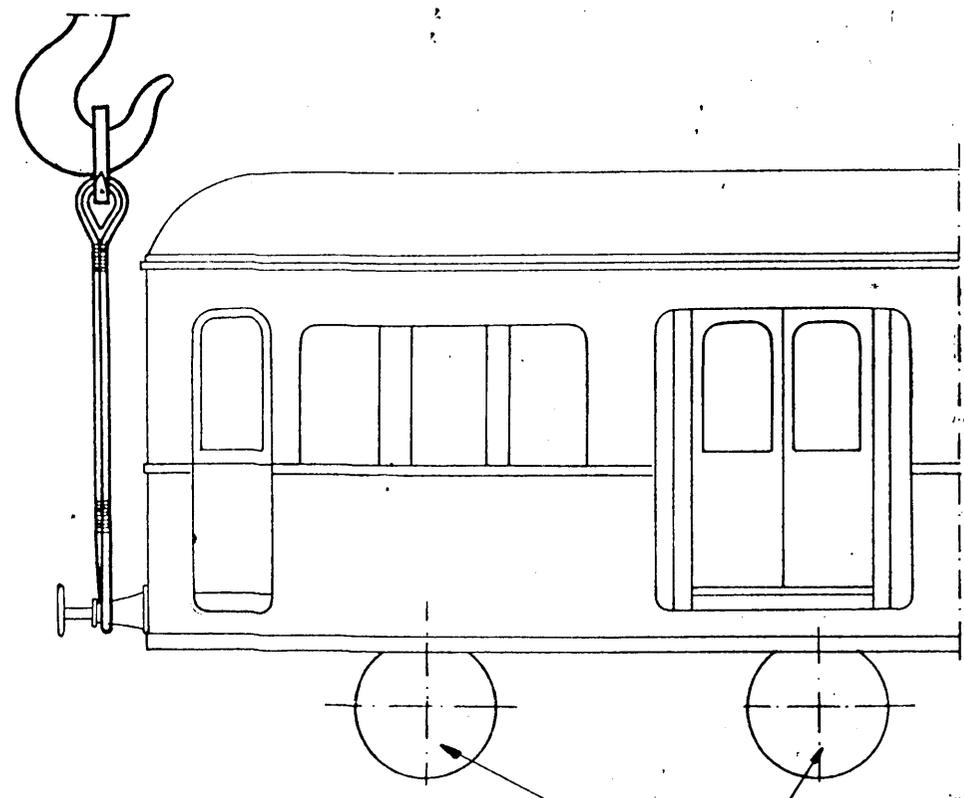


FIG. 338

- Cas des Automotrices 3ème série -



*Pour l'accrochage des bogies
à la caisse voir fig. 312*

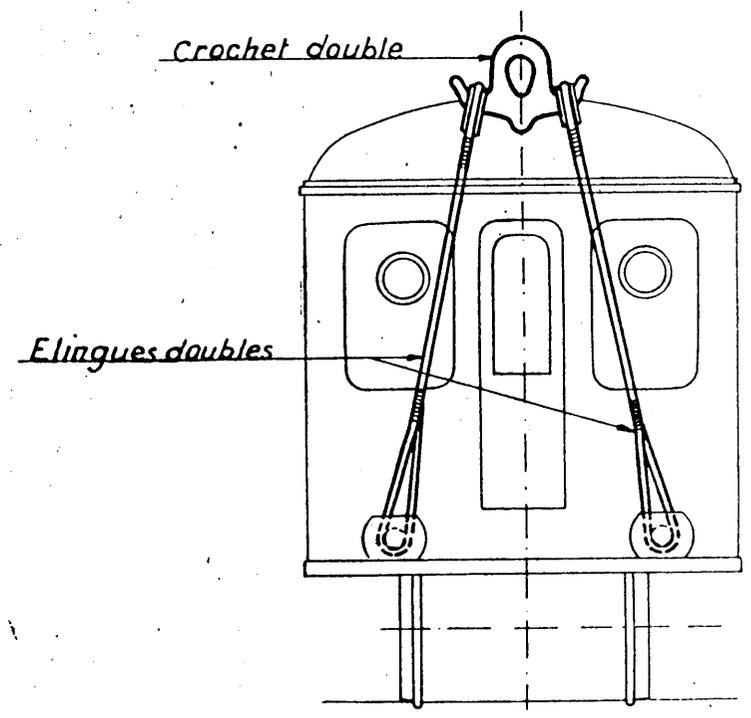


FIG. 339

— après examen, poser sous la machine soulevée la voie nécessaire pour se raccorder à une rampe réunissant le fond de la vallée à la voie principale.

Pour le soulèvement, il fut confectionné 6 ferrures spéciales destinées à accrocher les engins de levage et 7 élingues spéciales.

b) Relevage d'une 141-000 auprès du viaduc de Maintenon.

La grue fut amenée en bout de la voie de cul-de-sac dont la machine avait culbuté le butoir. Le tender fut dégagé en deux fois (caisse et châssis) (*fig. 341 A*). La grue rapprochée ensuite au maximum de l'arrière de la machine sur un massif de traverse prolongeant la voie de cul-de-sac était encore impuissante à relever seule la machine (1). A la solution consistant à construire une voie d'accès latérale en tranchée profonde débouchant dans la vallée et qui eut nécessité des terrassements considérables, il fut préféré la solution consistant à démonter sur place la locomotive en plusieurs parties, chacune de masse levable par la grue. Après étai de l'avant de la locomotive, il fut démonté et enlevé successivement :

- les garnitures au-dessus du tablier (pompes, abri, crinoline, etc...) pour dégager la chaudière;
- la chaudière (*fig. 341 B et C*);
- les organes mobiles du châssis (mécanisme, roues) (*fig. 341 D*);
- le châssis proprement dit (*fig. 341 E, F et G*);

Toutes ces parties furent chargées sur wagons, le remontage effectué aux Ateliers.

c) Relevage d'une 141-000 en gare de Laval.

Le procédé employé fut différent du précédent bien que la machine se présentât dans les mêmes conditions.

La machine fut redressée horizontalement dans la position de la *figure 342 A* au moyen de vérins placés sous la traverse avant, en montant le calage de traverses au fur et à mesure et en asseyant l'arrière dans le talus.

La grue fut ensuite amenée en bout de voie sur un massif de traverses. Le relèvement à niveau de la machine dans la position de la *figure 342 B* fut opéré par une succession d'opérations comportant chacune les phases suivantes :

- confection d'un calage d'appui sous la traverse avant;
- levage de l'arrière à la grue en s'appuyant sur le calage avant;
- confection d'un nouveau calage central de pivotage en avant du centre de gravité;
- descente de la machine sur ce calage et pivotage;
- confection d'un nouveau calage d'appui sous la traverse avant, etc...

d) Relevage de la 231-707 à Clères (juillet 1946).

Après avoir renversé le butoir de la voie du cul-de-sac de sécurité, la machine dévala la pente rapide du remblai, se retourna sur son corps cylindrique (*fig. 343 A et B*) et resta fort inclinée dans cette position, simplement soutenue à l'arrière par la partie supérieure de l'abri en contact avec le sol et à l'avant par l'écran pare-fumée, le côté droit étant fortement appuyé sur la crête du mur-oblique du pied droit de l'entrée du pont (passage routier inférieur); entre ces deux points aucune terre ne soutenait la locomotive.

Le relevage du tender du fourgon et d'un autre véhicule s'opéra normalement; celui de la machine exigea des travaux préliminaires importants :

- la construction d'une voie spéciale latérale descendant à mi-hauteur du talus (2);
- la construction à l'extrémité de cette voie et sur la route interrompue à cet effet à la circulation, d'un camarteau de 5.000 traverses (*fig. 343 D*) pour y amener une grue pouvant soulever la machine par l'avant (*fig. 343 B*).

Une seconde grue fut installée à l'extrémité de la voie de cul-de-sac pour soulever la machine par l'arrière.

La machine fut d'abord levée horizontalement et rapprochée du remblai des voies principales. La grue au-dessus de la route fut retirée pour permettre le ripage de la voie et sa réutilisation avec portée de flèche acceptable. Elle fut à nouveau rapprochée (*fig. 343 C*) puis retournée sur un lit de traverses préparé à flanc du remblai (*fig. 343 D*). Il ne restait plus qu'à la soulever à hauteur de la plate-forme des voies principales (*fig. 343 E et F*), construire un camarteau et une voie sous elle pour la retirer (3).

(1) L'utilisation de la grue de 130 tonnes qui n'existait pas à l'époque eut été avantageusement indiquée dans ce relevage.

(2) Voir *figure 343 D* la position de cette voie, l'extrémité de la caisse du wagon couvert porte-agrès apparaissant seule à la sortie de la tranchée.

(3) Sur la *figure 343 F* la grue a été retirée de l'extrémité du camarteau qui apparaît libre en dénivelation par rapport à celui de la machine relevée.

e) Relevage de la 231-602 à Bannalec (juillet 1946).

Le déraillement consécutif à un sabotage pendant l'occupation allemande entraîna un plongeon de la machine au-dessus de la rivière, la machine s'arrêta complètement retournée à une quinzaine de mètres des voies (*fig. 344 A*).

Les travaux d'approche comportèrent la construction de deux rampes d'accès pour la mise d'une grue sur chacun des deux camarteaux établis à chaque extrémité de la machine. L'originalité du camarteau côté pont était sa constitution en deux parties reliées par des poitrails afin de ne pas gêner l'écoulement des eaux de la rivière (8.000 traverses furent nécessaires). Le lit de traverses préparé pour recevoir la machine (*fig. 344 B*) était accoté au talus avec petit mur de soutènement.

Après redressement, la machine fut maintenue soulevée (*fig. 344 C*) durant la construction d'un troisième camarteau à niveau de la plus basse rampe d'accès.

f) Relevage de la 231-545 à Boisset.

Le relevage se présentait dans des conditions analogues au précédent et il fut usé du même procédé (*fig. 345 A et B*). Toutefois, la grue arrière s'étant trouvée trop éloignée de la machine (*fig. 345 A*), il fallut d'abord la rapprocher en la faisant pivoter dans un plan horizontal sur un calage, par son dôme, à l'aide de la grue avant. Les deux grues déplacèrent ensuite la machine en l'éloignant du talus et la reposèrent couchée sur le sol dans une position telle qu'en la redressant elle se trouvât en prolongement des deux voies; un lit de traverses avait été préparé pour la recevoir (*fig. 345 C, D et E*).

g) Relevage d'une 141-000 à Chartres.

Lors de la retraite de l'armée française en 1940 le génie voulut obstruer à Chartres les lignes du Mans et de Saumur en faisant sauter le pont supérieur de la ligne d'Orléans sur laquelle deux machines avaient été placées. Ces machines ne tombèrent pas et se soutinrent mutuellement dans la position de la *figure 346*.

Pour la reprise rapide du trafic on se contenta d'abord de soutenir l'avant de la 141-000 à l'aide d'un calage sur la voie principale paire et de découper au droit du deuxième essieu accouplé les pièces du châssis engageant le gabarit de la voie impaire (voir figure).

La 141-000 fut ultérieurement retirée de sa fâcheuse position en la faisant tomber sur les voies principales; elle fut à cet effet tirée par câble dans la direction de ces voies et en s'accrochant à son châssis avant. Cette méthode brutale fut nécessitée par l'impossibilité de mettre en place et de caler des grues sur le pont dont le tablier ne présentait aucune résistance. Elle fut rapide mais risquait d'avaries gravement la locomotive, elle ne serait donc pas recommandable en temps normal.

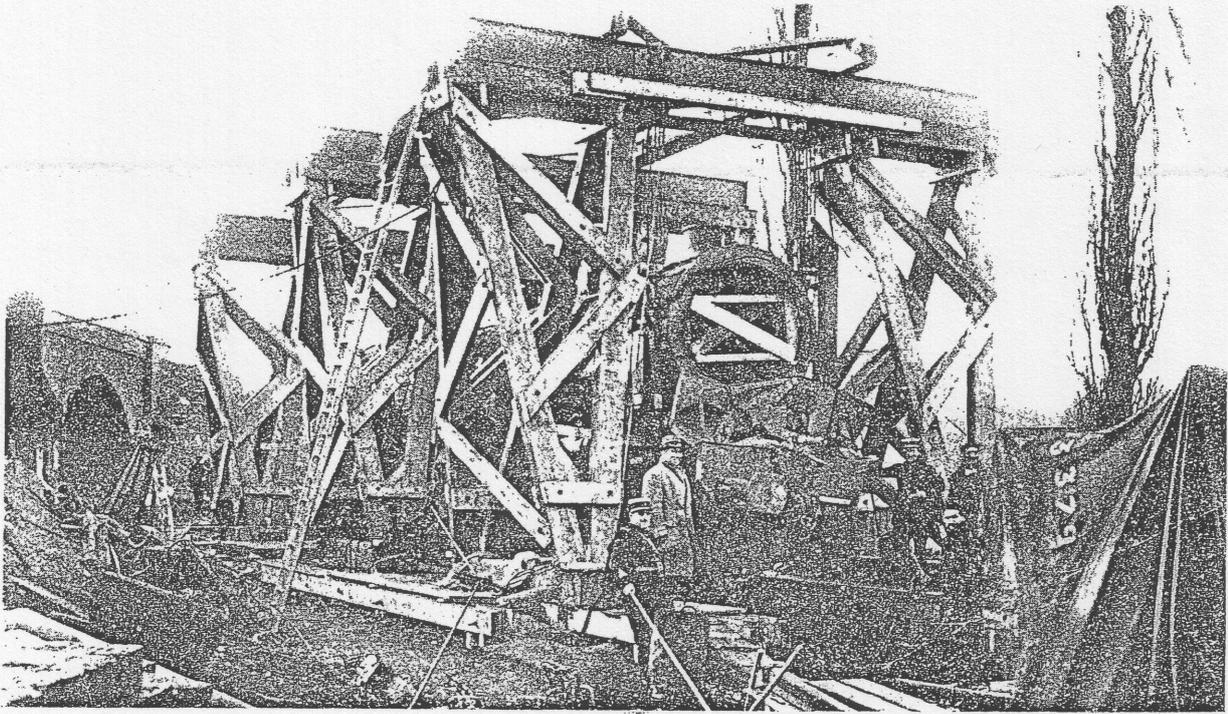


Fig. 340 D

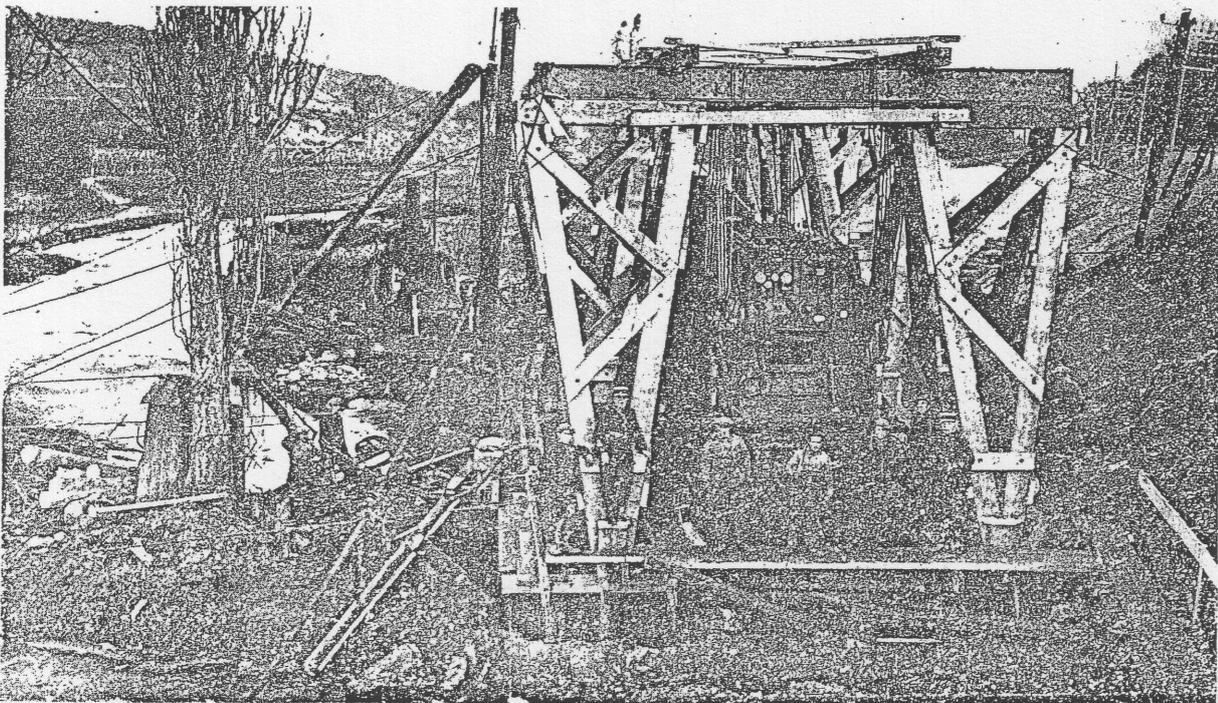


Fig. 340 E

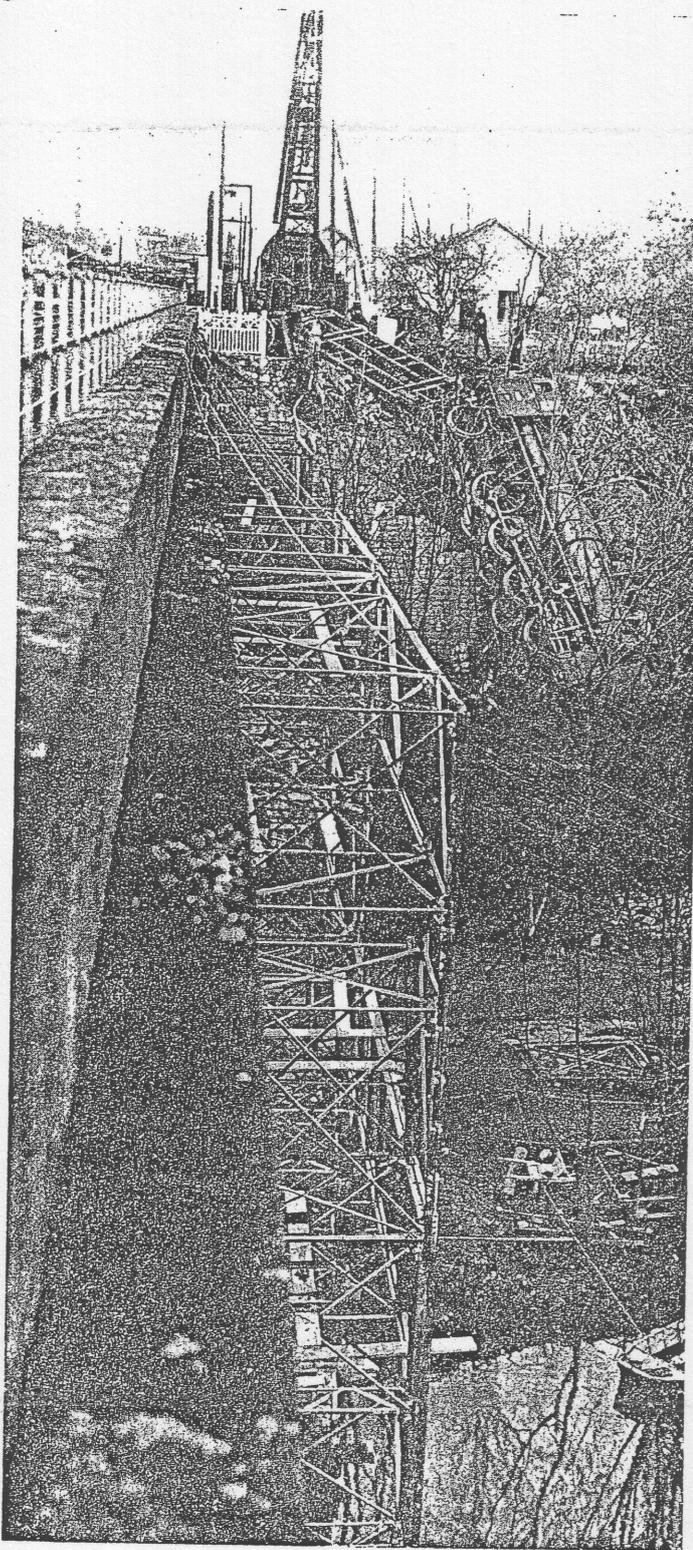


Fig. 341 A

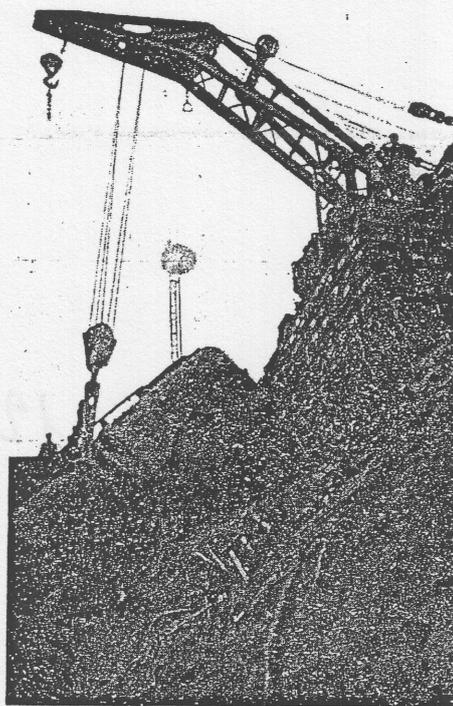


Fig. 341 B

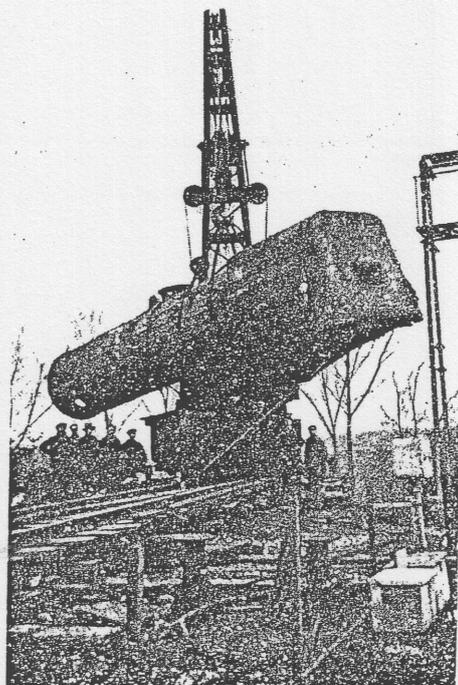


Fig. 341 C

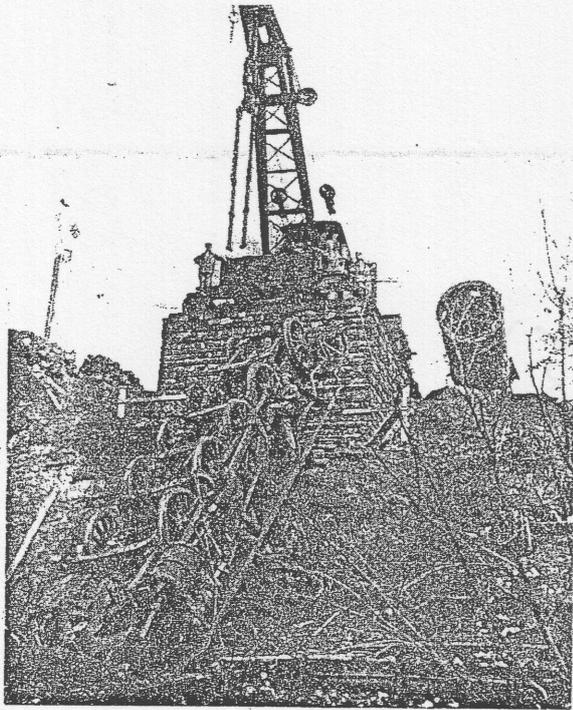


Fig. 34I D

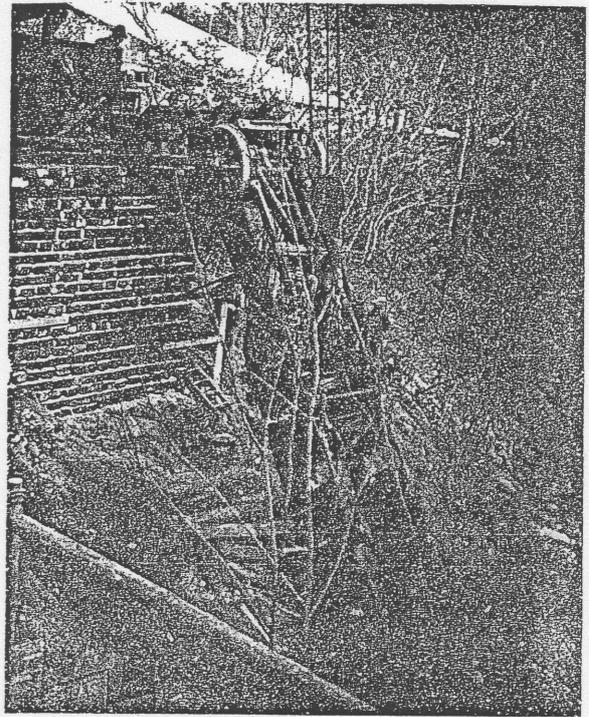


Fig. 34I E

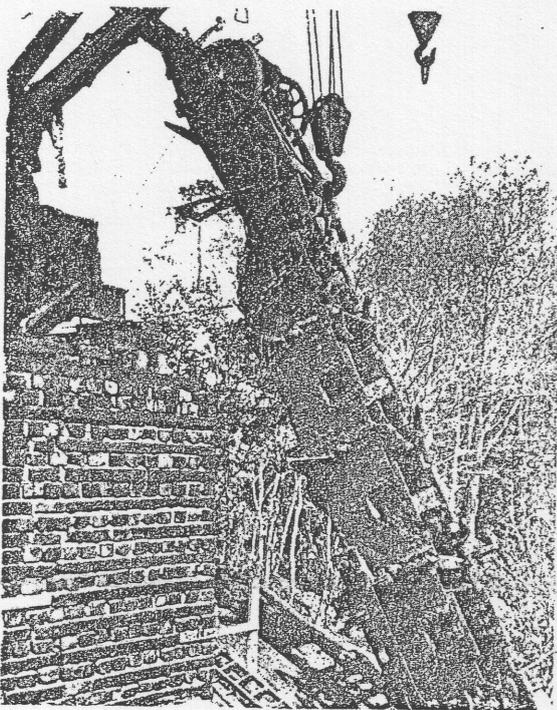


Fig. 34I F



Fig. 34I G

Fig. 342 A

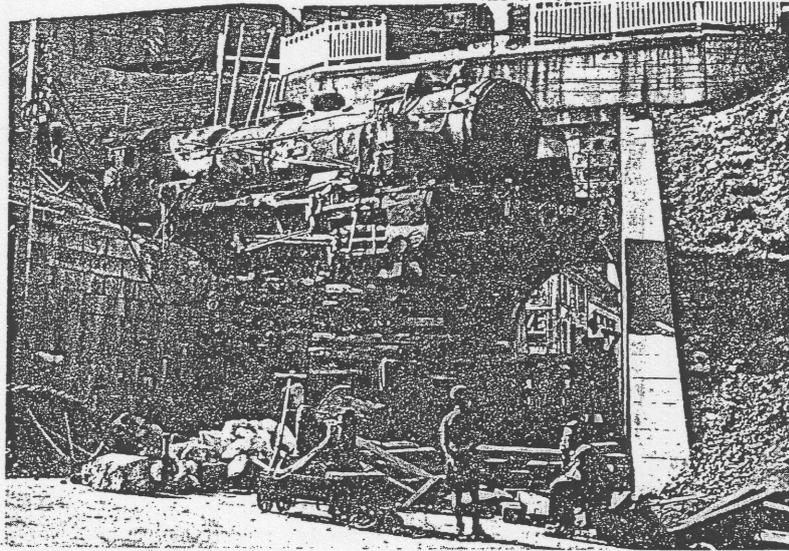
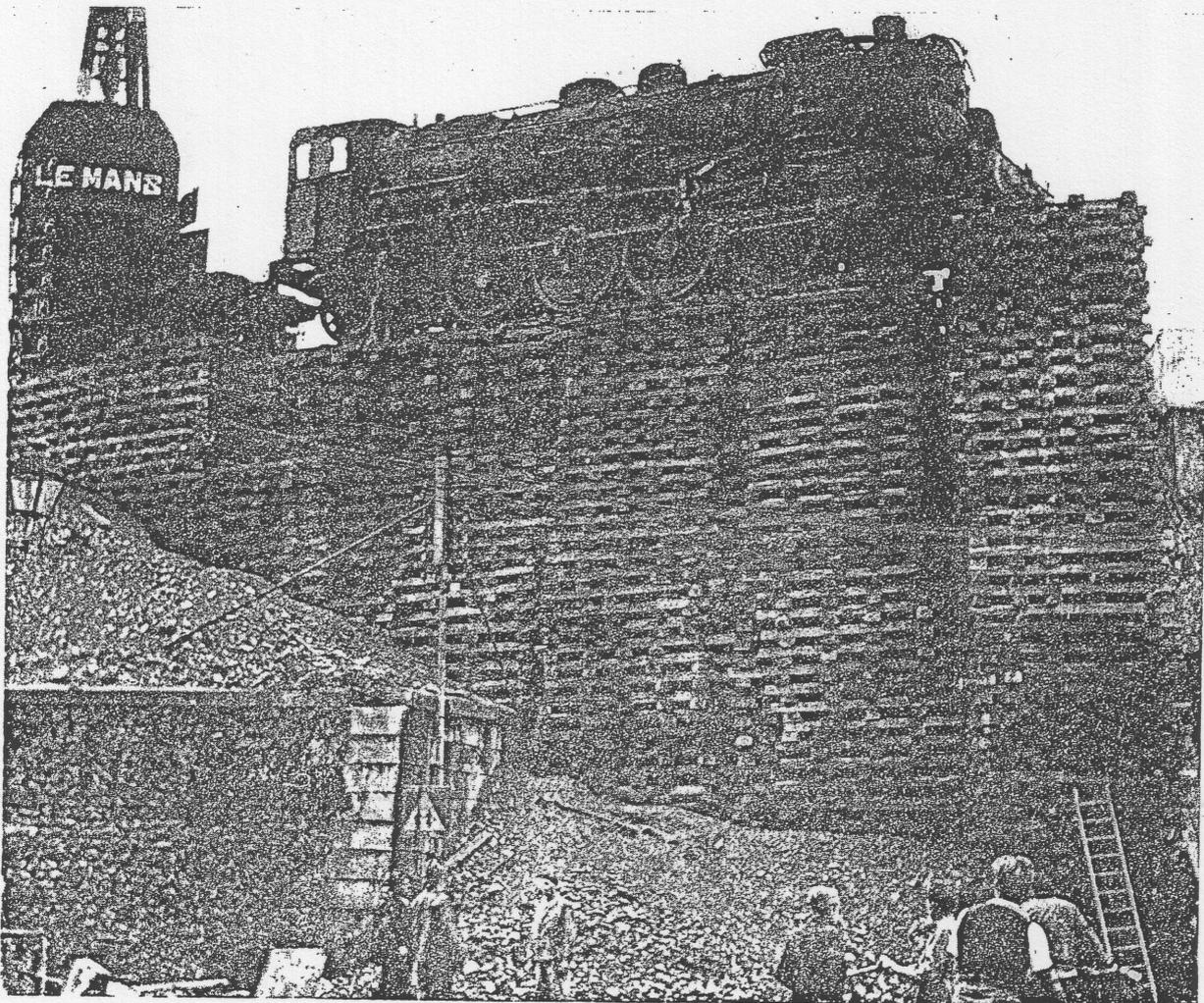


Fig. 342 B



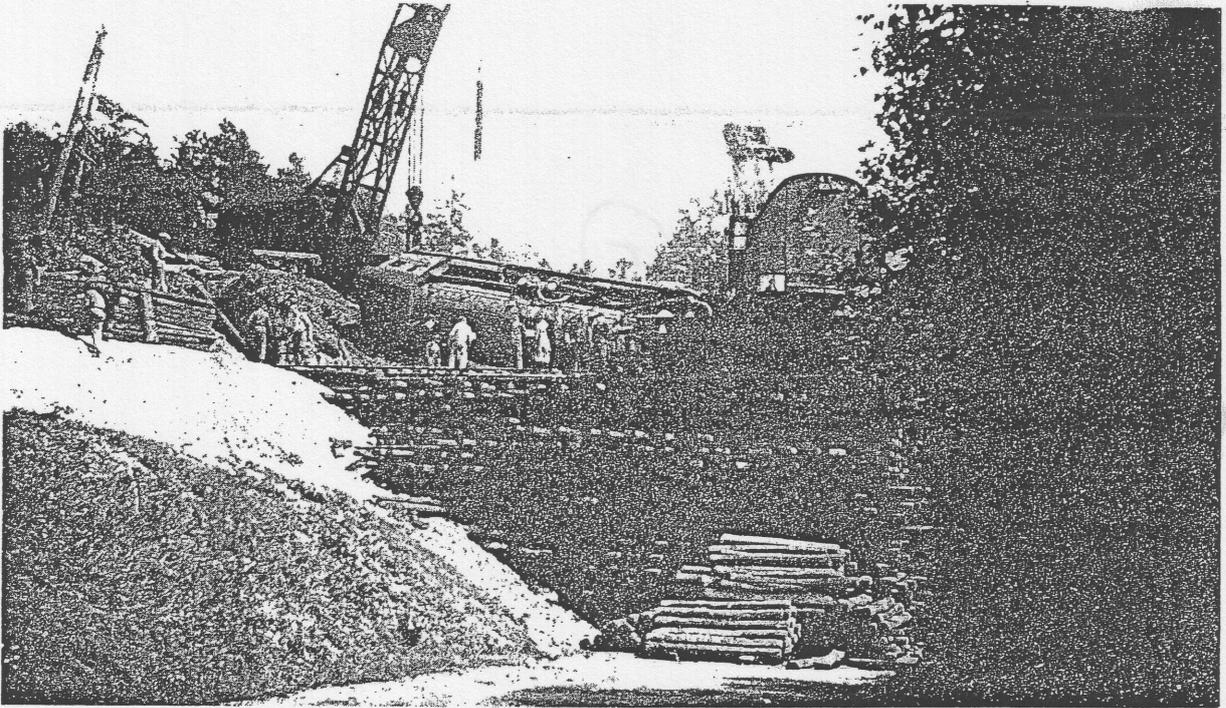


Fig. 343 A



Fig. 343 B

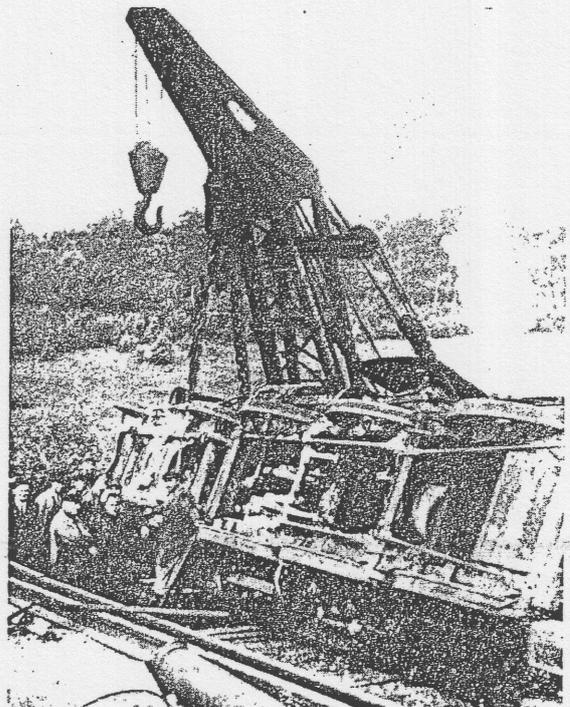


Fig. 343 C

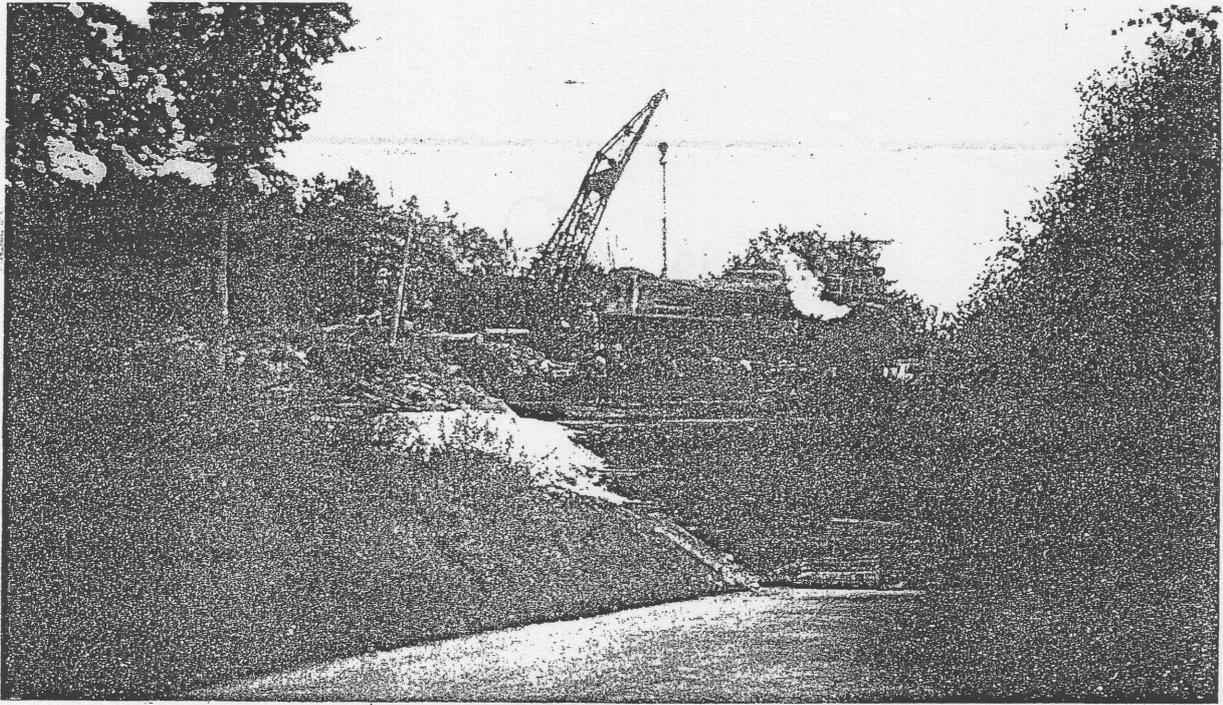


Fig. 343 D

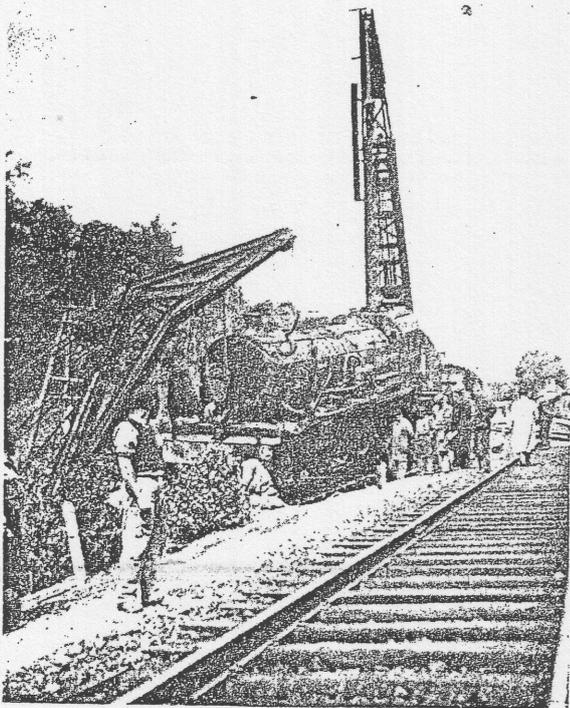


Fig. 343 E

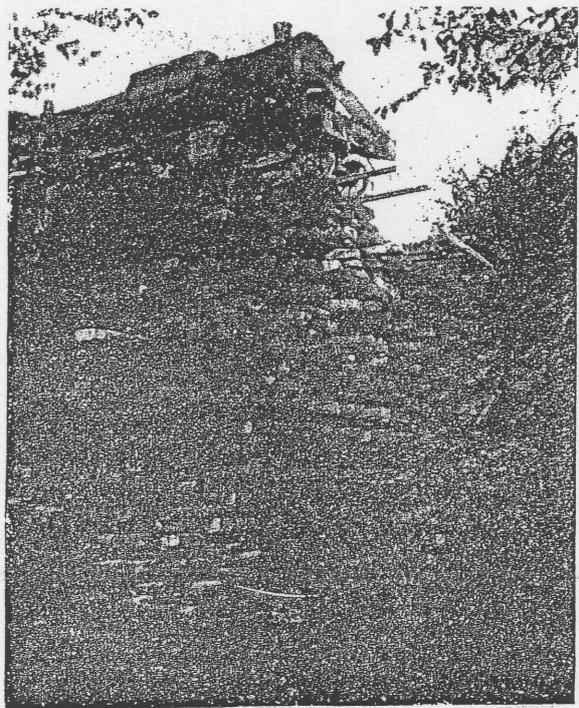


Fig. 343 F

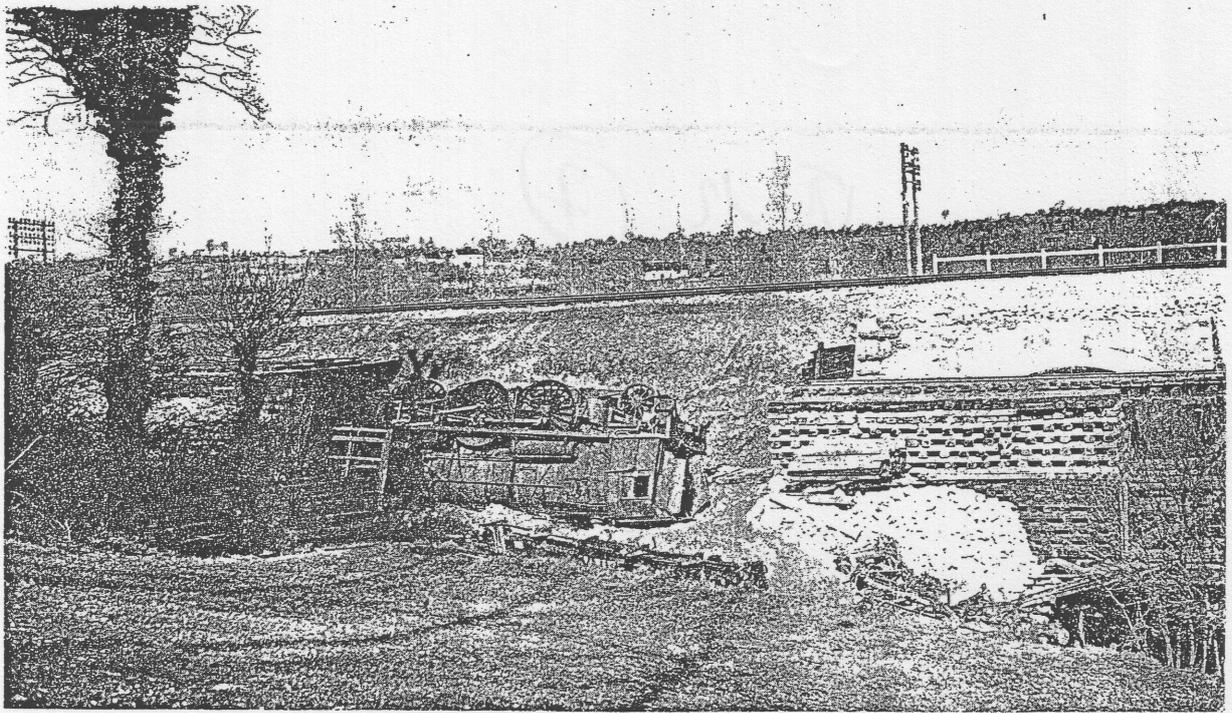


Fig. 344 A



Fig. 344 B

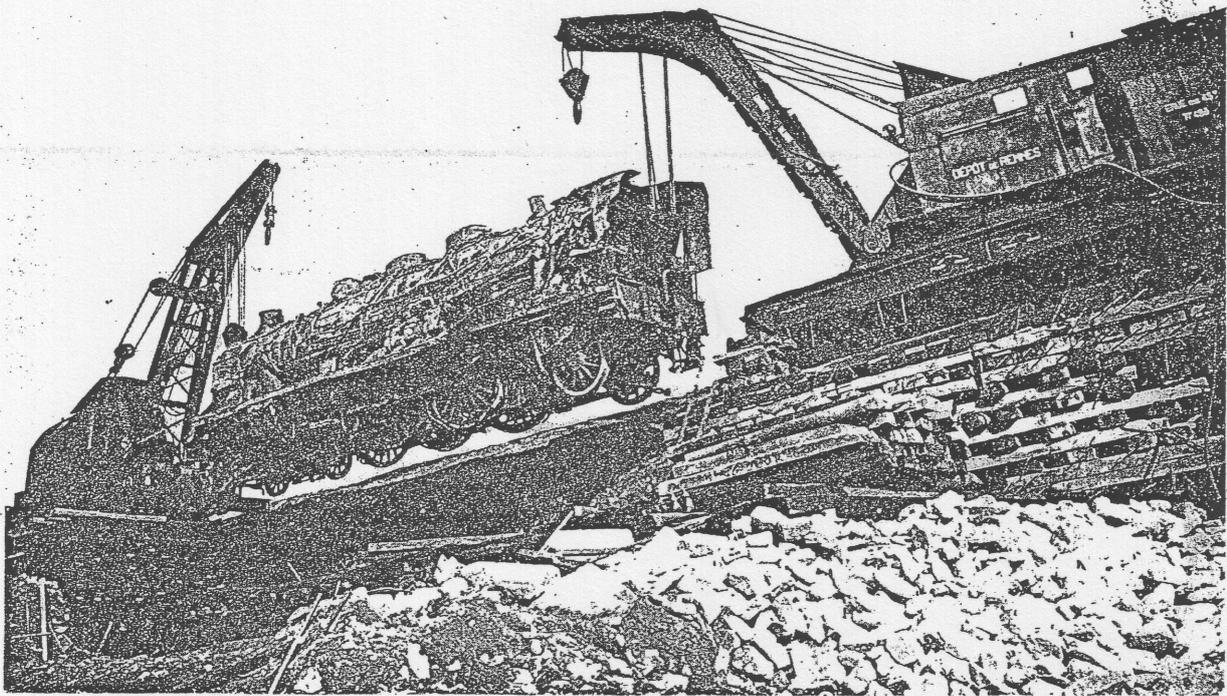


Fig. 344 C

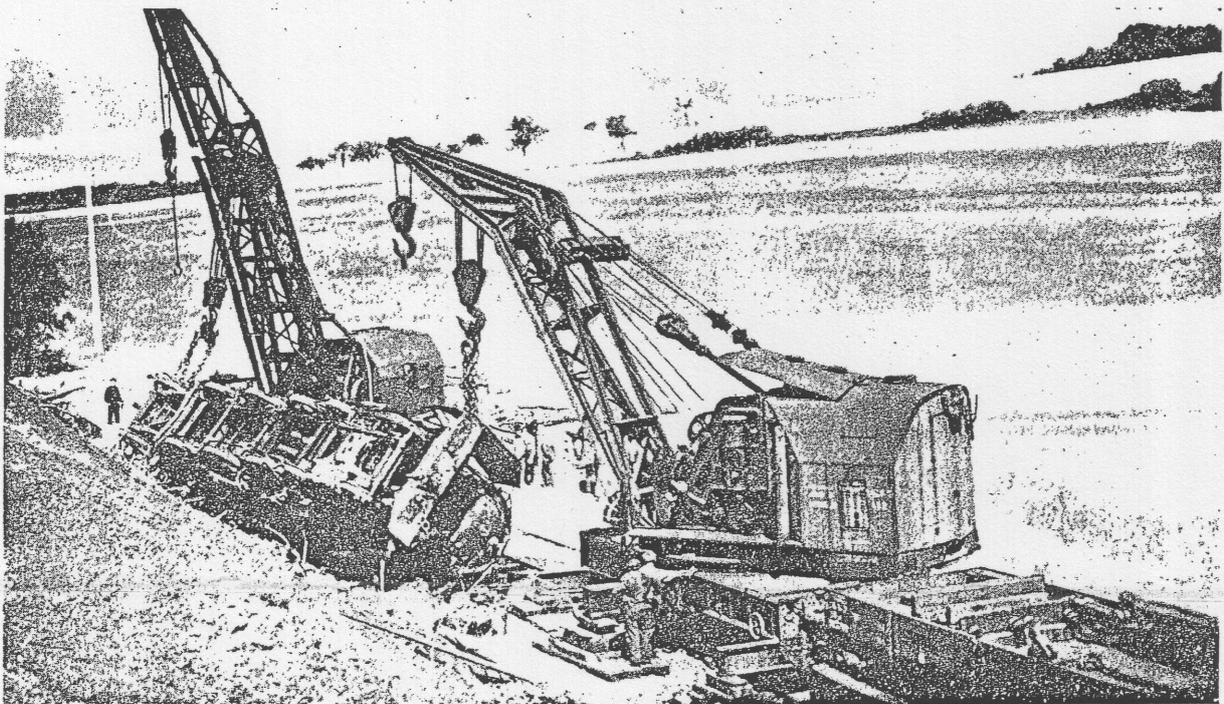


Fig. 345 A

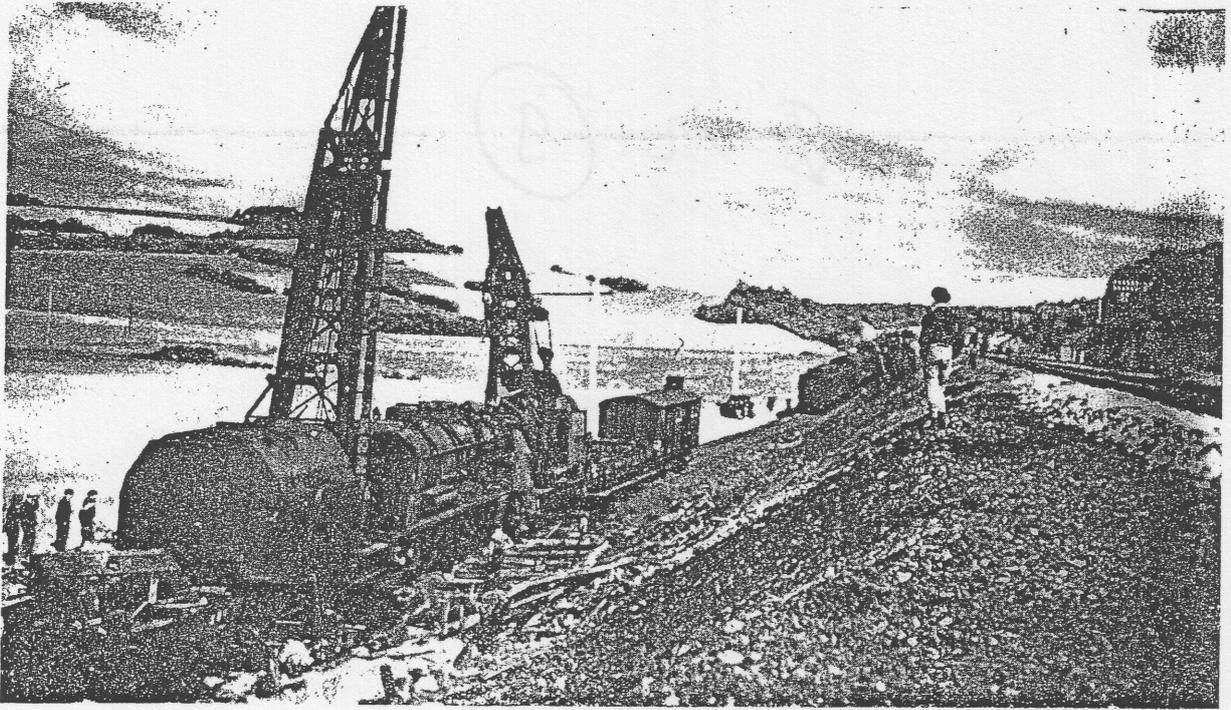


Fig 345 B

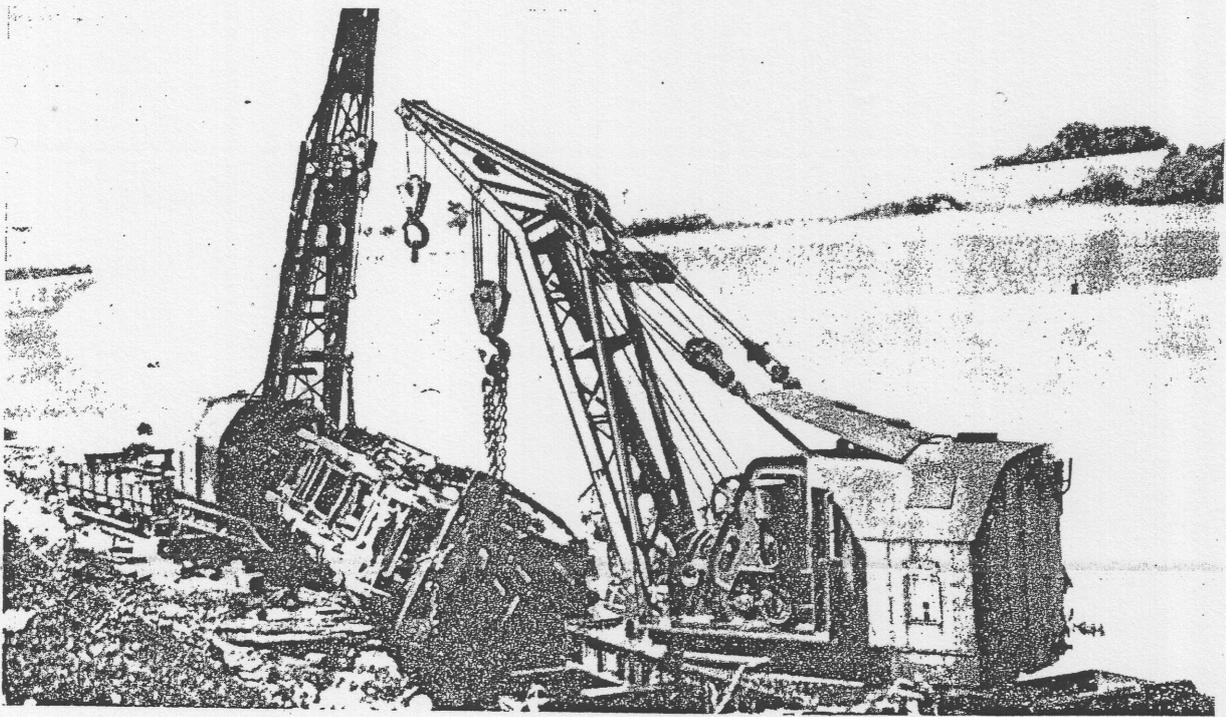


Fig. 345 C

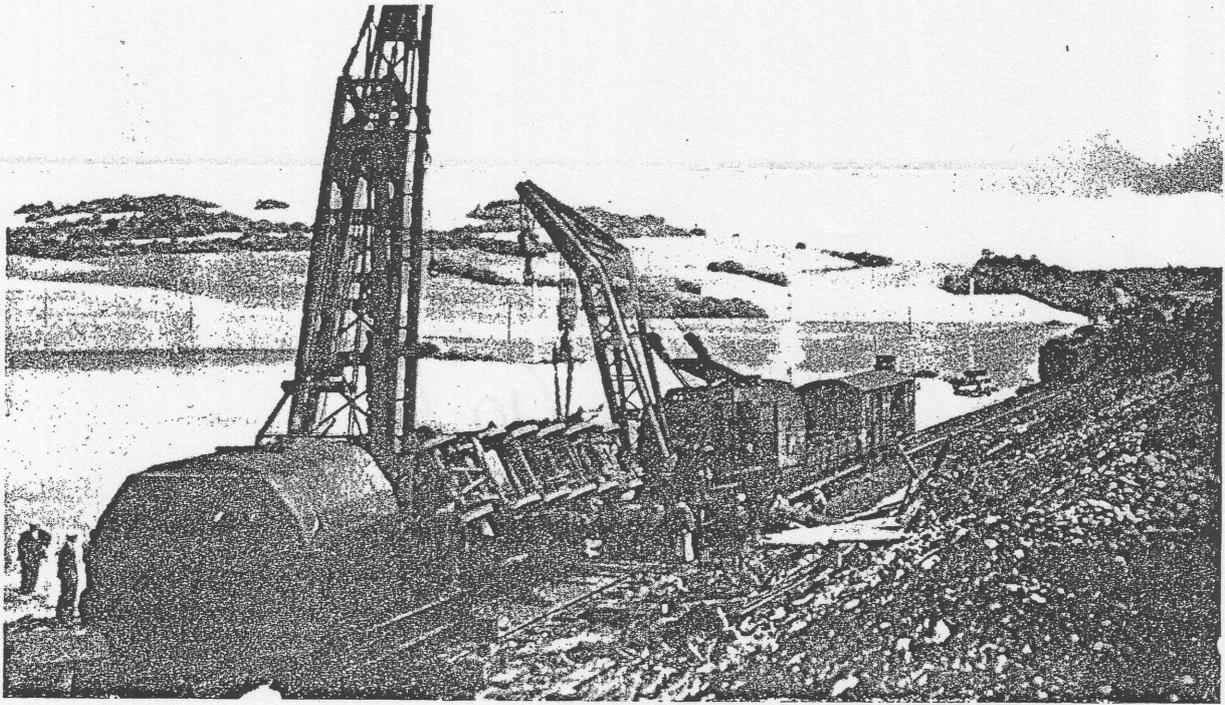


Fig. 345 D

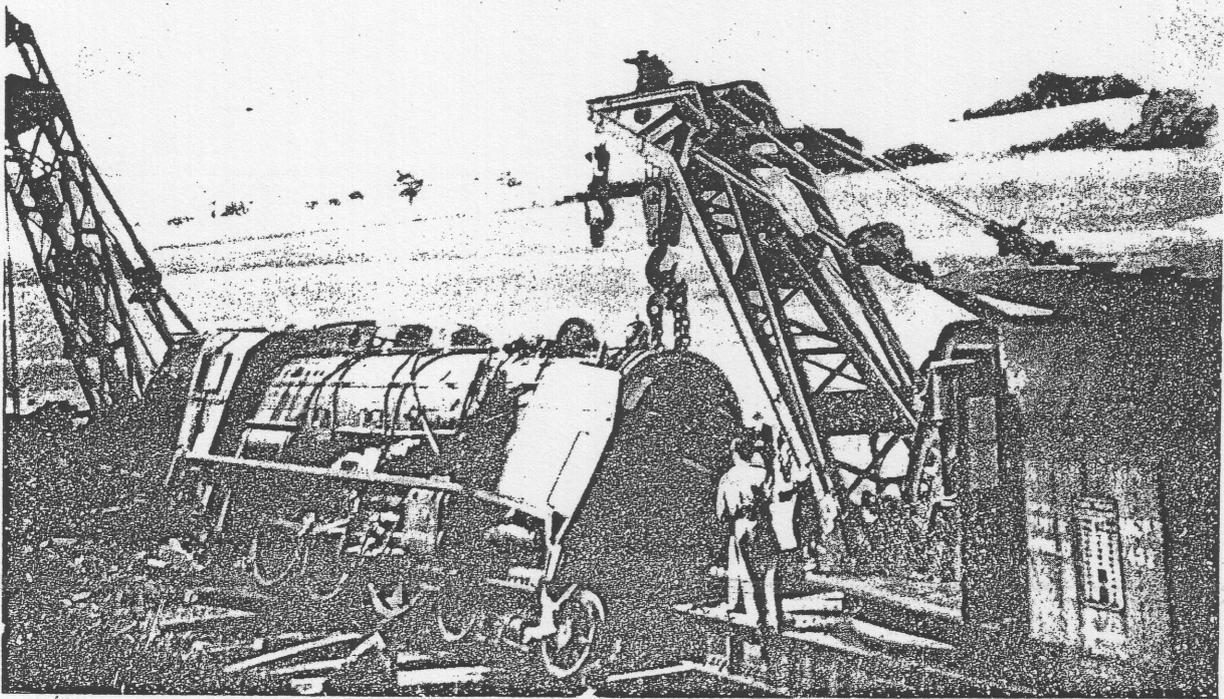


Fig. 345 E