

**MINISTERE DES TRANSPORTS**  
DIRECTION DES ROUTES

**TRANSPORTS EXCEPTIONNELS**

**DEFINITION DES CONVOIS-TYPES ET  
REGLES POUR LA VERIFICATION  
DES OUVRAGES D'ART**

**MINISTERE DES TRANSPORTS**

**DIRECTION DES ROUTES**

244 , Bd. Saint - Germain - 75775 PARIS- CEDEX 16 -

# **TRANSPORTS EXCEPTIONNELS**

## **DEFINITION DES CONVOIS-TYPES ET REGLES POUR LA VERIFICATION DES OUVRAGES D'ART**

Document réalisé et diffusé par le Département des Ouvrages d'Art du

46, avenue Aristide Briand - 92223 BAGNEUX - Tél 664-14-77

**SETRA**

**SOMMAIRE**

	Page
0 - PREAMBULE.....	3
1 - OBJET DU DOCUMENT.....	3
2 - RAPPEL DE LA REGLEMENTATION.....	4
3 - CARACTERISTIQUES DES CONVOIS-TYPES.....	7
4 - VALEURS CARACTERISTIQUES DES ACTIONS.....	8
5 - SECURITE DES MATERIAUX. (OUVRAGES EXISTANTS).....	9
6 - SECURITE DES MATERIAUX (OUVRAGES A CONSTRUIRE).....	13
ANNEXE 1 - Convois-types de première et de deuxième catégorie.	15
ANNEXE 2 - Convois-types de troisième catégorie de classe "C".	19
ANNEXE 3 - Convois-types de troisième catégorie de classe "D".	23
ANNEXE 4 - Convois-types de troisième catégorie de classe "E".	29
ANNEXE 5 - Convois-types pour la vérification des Ouvrages d'Art.	35

S.E.T.R.A. 46 Avenue Aristide Briand - 92223 BAGNEUX. Tel.664.14.77

Département des Ouvrages d'Art.

Division des Etudes Techniques Générales et Ouvrages-Types (E.T.G.O.T.)

Tous renseignements pourront être obtenus auprès de M. GRELU, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées ou auprès de M. LAM, Ingénieur Gestionnaire du dossier au poste 3534.

Page laissée intentionnellement blanche

## LES TRANSPORTS EXCEPTIONNELS

Définition des convois-types

et règles pour la vérification des Ouvrages d'Art

-----

### **0 - PREAMBULE.**

Le transport par la route des masses indivisibles a connu ces dernières années un développement rapide, tant en nombre de convois qu'en poids.

#### **0.1 - Augmentation du nombre de convois.**

La technologie et la sécurité interdisent le fractionnement d'une cuve de réacteur nucléaire, d'un rotor d'alternateur ou d'un transformateur de grande puissance.

On trouve donc des masses indivisibles dans les centrales nucléaires ou hydro-électriques, les usines métallurgiques, les usines pétrochimiques ou les raffineries de pétrole, c'est-à-dire dans les grands établissements industriels.

La politique d'indépendance énergétique, le redéploiement de l'industrie française entraînent donc une augmentation du transport du lieu de production au lieu d'utilisation ou du lieu de production au port d'exportation des masses indivisibles.

#### **0.2 - Augmentation du poids des convois.**

Pour améliorer la productivité et la rentabilité, les dimensions et le poids des masses indivisibles ont tendance à augmenter. Alors que les charges théoriques de calcul pour les ouvrages d'art sont rarement atteintes par le trafic normal, les convois lourds sont des charges réelles, atteignant souvent les maxima admissibles.

L'enjeu pour l'industrie et l'exportation françaises est considérable, d'autre part les risques de dégradation des ouvrages d'art sont réels. Cette évolution appelle un traitement systématique des problèmes posés.

### **1 - OBJET DU DOCUMENT.**

L'objet du présent document est :

a) de définir des convois-types qui serviront tant pour les études de tracés que pour les études d'ouvrages d'art,

b) de donner des règles de vérification des ouvrages d'art existants ou à construire sous les transports exceptionnels de masses indivisibles.

Cette vérification suppose que toutes les opérations de surveillance et d'entretien des ouvrages d'art qui résultent de l'application de l'instruction technique du 19 Octobre 1979 aient été préalablement effectuées.

## 2 - RAPPEL DE LA REGLEMENTATION.

### 2.1 - Rappel du code de la route.

Outre les maxima imposés au poids total du véhicule ou de l'ensemble lourd et aux dimensions, le code de la route impose des règles R 56, R 57 et R 58 relatives aux charges maximales par essieu.

"Article R 56 - L'essieu le plus chargé d'un véhicule automobile ou d'un ensemble de véhicules ne doit pas supporter une charge supérieure à 13 t".

"Article R 57 - Pour tout véhicule automobile ou remorqué, le poids total en charge ne doit pas dépasser 5 t par mètre linéaire de distance entre les deux essieux extrêmes".

"Article R 58 - Sur les véhicules automobiles ou ensembles de véhicules comportant plus de deux essieux, pour deux essieux consécutifs, la charge de l'essieu le plus chargé ne doit jamais dépasser, en fonction de la distance existant entre ces deux essieux, le maximum fixé par le barème ci-après :

DISTANCE entre les deux essieux consécutifs.	CHARGE maximum de l'essieu le plus chargé.	OBSERVATIONS
0,90 m	7,350 t	A toute augmentation de 5 cm de la distance entre les deux essieux consécutifs et dans la limite de 45 cm, peut correspondre un accroissement de 350 kg de la charge maximum.
1,35 m	10,500 t	

### 2.2 - Définition du transport exceptionnel.

Un transport est exceptionnel quand il est effectué de manière non conforme aux prescriptions du code de la route. (cf. La définition du transport exceptionnel qui est donnée par la circulaire interministérielle n°75.173 du 19 Novembre 1975, chapitre I.A).

2.3 - Quelques rappels de la circulaire N° 75-173 du 19 Novembre 1975 sur les transports exceptionnels.

a) Classement des convois exceptionnels.

La circulaire du 19 Novembre 1975 a créé un nouveau classement en trois catégories ; l'intérêt essentiel de ce nouveau classement étant d'entraîner l'application d'une procédure différente selon l'importance des convois (emprunt généralisé du réseau à 7 mètres pour la 1ère catégorie - règle des liaisons pour la 2ème catégorie - ...).

Convois présentant une ou plusieurs caractéristiques excédant la normale dans les limites suivantes	1ère Catégorie	2ème Catégorie	3ème Catégorie
Poids total jusqu'à.....	45 t	45 à 70 t	tous les convois de caractéristiques supérieures.
Largeur jusqu'à.	3 m	3 à 4 m	
Longueur jusqu'à	18 m	18 à 25 m	

A l'intérieur de la 3ème catégorie, et en dehors de ce classement purement administratif, on distingue les convois de classe C,D,E et super E :

. la classe C pour les convois dont le poids total roulant est inférieur ou égal à 120 tonnes,

. la classe D pour les convois dont le poids total en charge de la remorque ou semi-remorque est inférieur ou égal à 250 tonnes,

. la classe E pour les convois dont le poids total en charge de la remorque ou semi-remorque est inférieur ou égal à 400 tonnes,

. la classe super E pour les convois de caractéristiques supérieures à E.

b) Reconnaissance obligatoire du tracé de l'itinéraire avant le départ.

Dans tous les cas, le transporteur bénéficiaire d'une autorisation individuelle de transport doit s'assurer, conformément aux dispositions de l'article 3.2 du code de la route, que le convoi peut circuler sur l'itinéraire prévu sans causer aucun dommage du fait de ses caractéristiques géométriques. En conséquence, il doit procéder, ou faire procéder, sous sa responsabilité, à une reconnaissance du tracé de l'itinéraire avant le départ des convois.

c) Les autorisations individuelles.

. les autorisations permanentes. Ces autorisations concernent

les convois de 1ère et de 2ème catégories.

S'ils sont conformes à la circulaire n°75.173, ils peuvent circuler mêlés à la circulation générale, sous réserve du respect des règles d'exploitation mentionnées ci-après.

. les autorisations au voyage. Ces autorisations concernent les convois de 3ème catégorie ou certains convois de 1ère et 2ème catégories non conformes à la circulaire n°75.173 du 19 Novembre 1975. La vérification des ouvrages d'art au coup par coup est obligatoire.

d) Règles d'exploitation.

Les dispositions suivantes devront être prescrites, à tout convoi de première ou deuxième catégorie normalement autorisé à circuler :

- Obligation de réserver, en agglomération, un intervalle de 10 m entre un véhicule de poids lourd qui le précède et lui-même, cet intervalle étant de 50 m en dehors des agglomérations, conformément aux prescriptions de l'article R 8-1 du code de la route.

- Obligation de franchir les ouvrages d'art de largeur de chaussée inférieure à 5,50 m sans la circulation simultanée d'autres véhicules de poids lourds. (chapitre 1, paragraphe C.II.4 de la circulaire du 19 Novembre 1975).

Les convois de 3ème catégorie doivent franchir les ouvrages d'art dans les conditions prescrites par l'étude au coup par coup de ces ouvrages, c'est-à-dire un seul poids lourd, au pas (vitesse inférieure à 10 km/h) et dans la position transversale la plus favorable, si cette position est facilement repérable.

**2.4 - Compléments de la circulaire n°75.173 du 19 Novembre 1975.**

Des difficultés se sont révélées après la parution de cette circulaire, notamment concernant :

- les demi-essieux à roues simples,
- les faux tridems (tridems dont les essieux sont inégalement chargés par exemple),
- l'agressivité pour les ouvrages d'art des convois obéissant au tableau sur les engins de travaux publics automoteurs figurant au chapitre I, article 3.2 § b de la circulaire du 19 Novembre 1975,
- l'extrapolation pour les transports exceptionnels de l'article R 58 du code de la route au delà de 1,35 m de distance entre essieux.

La circulaire n°75.173 a donc été complétée par un document d'application de la Direction des Routes et de la Circulation Routière diffusé aux Directions Départementales de l'Équipement, intitulé "Transports Exceptionnels - Cycle d'information 1976-1977".(Note de la D.R.C.R. du 6 Février 1979).



Le présent document tient compte de ces compléments, notamment pour l'élaboration des convois-types de 1ère et 2ème catégories.

### **3 - CARACTERISTIQUES DES CONVOIS-TYPES.**

3.1 - Les convois-types définis dans le présent document sont conformes à la circulaire n°75.173 du 19 Novembre 1975 complétée par son document d'application.

#### **3.2 - Les convois-types de 1ère et 2ème catégories.**

Pour faciliter l'instruction des demandes d'autorisation ou l'étude d'itinéraire de transports exceptionnels de 1ère et 2ème catégories, on a défini pour les différents convois des diagrammes types présentant les configurations les plus agressives permises par la circulaire n°75.173 du 19 Novembre 1975 compte tenu des compléments.

Tous les convois exceptionnels de 1ère et 2ème catégories situés dans le domaine délimité par ces diagrammes (charges par essieu et espacements) développant dans les ouvrages des charges inférieures aux systèmes A et B de la circulaire 71.155 du 29 Décembre 1971 (titre II du fascicule 61 du CPC). De ce fait, ils peuvent être admis, sans vérification particulière, à circuler sur tous les ouvrages en bon état et dimensionnés avec des règlements de charges modernes (à partir de 1971).

#### **3.3 - Les convois-types de 3ème catégorie.**

##### **3.3.1 - Les convois de classe C (PTR ≤ 120 tonnes).**

a) le convoi-type C1 peut passer sur tous les ouvrages dimensionnés avec les règlements de charges de 1960 et de 1971 sous réserve de conditions particulières.

Les conditions requises sont les suivantes :

- la largeur de l'ouvrage doit être au moins égale à 6 m,
- l'ouvrage doit être en bon état,
- le convoi doit circuler seul, au pas et dans l'axe de l'ouvrage.

b) le convoi-type C2 enveloppe l'ensemble des convois de classe C vis-à-vis des efforts créés dans les ouvrages d'art.

Ce convoi peut passer sur tous les ouvrages en bon état dimensionnés avec le char de 100 tonnes (véhicule-type de 4ème classe de la circulaire B.27 du 11 Février 1946) ou avec le convoi M.120 du titre II du fascicule 61 du C.P.C.

c) le convoi-type C "tracés" est l'enveloppe des convois de classe C concernant les gabarits.

##### **3.3.2 - Les convois de classe D (PTC ≤ 250 tonnes).**

Les convois-types D ont été élaborés de façon à couvrir l'en-

semble des convois de cette classe, tout en respectant la circulaire n°75.173.

La signification des sigles des convois-types D est la suivante :

. Convoi D.3F.1 : convoi de classe D, 3 files (chaque ligne comporte 3 demi-essieux), 1 remorque,

. Convoi D.2F.2 : convoi de classe D, 2 files (chaque ligne comporte 2 demi-essieux), 2 remorques,

. etc...

Pour la vérification de la portance des ouvrages d'art, trois convois-types sont à prendre en compte : D.3F.1, D.3F.2 et D.2F.1.

Pour les petits ouvrages, les convois-types D sont aussi agressifs que les convois-types E.

### **3.3.3 - Les convois de classe E (PTC $\leq$ 400 tonnes).**

Pour l'élaboration des convois-types E, la même méthode que pour les convois-types D a été suivie.

Pour la vérification de la portance des ouvrages d'art, trois convois-types sont à prendre en compte : E.3F.1, E.3F.2 et E.2F.1.

**NOTA** : Il n'a pas été possible de ne prendre en compte qu'un seul convoi type dans chacune des classes car les contraintes peuvent être géométriques ou pondérales et en outre, même pour les contraintes pondérales, l'élaboration d'un seul convoi-type conduirait à un schéma trop sévère et irréaliste. Pour la vérification géométrique, les quatre convois-types sont à considérer dans chacune des classes D ou E.

## **4 - VALEURS CARACTERISTIQUES DES ACTIONS.**

### **4.1 - Convois de 1ère catégorie munis d'autorisation permanente de circulation.**

Ce sont les convois se trouvant à l'intérieur du domaine délimité par les convois-types de 1ère catégorie.

Ces convois sont couverts par les charges A(1) et Bc du titre II du fascicule 61 de 1960. Ils sont également couverts par les charges A(1) et Bc du titre II du fascicule 61 du CPC annexé à la circulaire n°71.155 du 29 Décembre 1971.

### **4.2 - Convois de 2ème catégorie munis d'autorisation permanente de circulation.**

Ce sont les convois se trouvant à l'intérieur du domaine délimité par les convois-types de 2ème catégorie.

Ces convois sont couverts par les systèmes de charges A et B du titre II du fascicule 61 du CPC annexé à la circulaire n°71.155 du 29 Décembre 1971, à condition que le système Bt ait été pris en compte dans tous les cas.

#### **4.3 - Convois de 1ère et de 2ème catégories bénéficiant des mesures dérogatoires particulières ou des mesures transitoires.**

Ces convois ne sont pas conformes à la circulaire n°75.173 du 19 Novembre 1975, et ne rentrent pas dans le domaine délimité par les convois-types. La vérification des ouvrages sous le passage de ces convois doit se faire au coup par coup. Les valeurs caractéristiques des actions à prendre en compte sont les charges nominales de ces convois, multipliées par 1,1\* sans coefficient de majoration dynamique, car ces convois doivent franchir les ouvrages d'art au pas, en étant seul poids lourd sur l'ouvrage.

#### **4.4 - Convois de 3ème catégorie.**

Les valeurs caractéristiques des actions à prendre en compte sont les charges nominales de ces convois multipliées par 1,1\*. Il est loisible d'assimiler les charges des remorques ou semi-remorques à des pavés de charges uniformément réparties. Dans ce cas, on prend comme largeur du pavé la largeur hors-tout au niveau des pneus (exemple : convoi E.3F.1, largeur du pavé 5,15 m) et comme longueur du pavé le produit du nombre de lignes d'essieux par la distance entre 2 lignes d'essieux consécutives (exemple : convoi E.3F.1, longueur du pavé  $17 \times 1,55 \text{ m} = 26,35 \text{ m}$ ).

Ces charges ne sont pas frappées de majorations pour effets dynamiques et elles sont supposées ne développer aucune réaction de freinage, ni force centrifuge, car ces convois doivent franchir les ouvrages d'art au pas. Elles ne sont pas cumulables avec les charges sur les trottoirs.

Sur les ouvrages d'art existants, les calculs détermineront les conditions de passage de ces convois (présence ou absence d'autre véhicule de poids lourd, position transversale la plus favorable, etc...).

Pour dimensionner les ouvrages à construire, dans le sens transversal :

- les convois C peuvent être placés n'importe où sur la largeur chargeable, sans pouvoir empiéter sur les bandes de 0,50 m réservées le long des dispositifs de retenue,

- les convois D et E sont supposés circuler dans l'axe de l'ouvrage, avec une tolérance de 0,30 m de part et d'autre de cet axe.

### **5 - SECURITE DES MATERIAUX (OUVRAGES EXISTANTS)**

#### **5.1 - Généralités.**

5.1.1 - Nous supposons que tout ce qui est prescrit par la règle-

---

\* Ce coefficient est destiné à couvrir des déséquilibres de charges sur les essieux dûs à la non-planéité, aux pentes des chaussées ou aux tolérances de positionnement du colis ainsi que les incertitudes sur son poids réel. Ce coefficient est à appliquer avant les autres coefficients de pondération des règlements particuliers.

mentation concernant la surveillance et l'entretien des ponts a été accompli. Nous rappelons cependant quelques principes élémentaires à respecter :

- essayer de retrouver le dossier d'exécution de l'ouvrage, dans lequel sont signalés les incidents éventuels de chantier, les points à surveiller d'une façon particulière etc...

- vérifier la conformité des plans en notre possession avec l'ouvrage réalisé,

- vérifier l'état de l'ouvrage, sans oublier les fondations,

- vérifier les sections réellement existantes, compte tenu en particulier de la corrosion, des chocs etc...

- vérifier la charge permanente réelle (épaisseur des renforts et des chaussées, en particulier).

5.1.2 - Compte tenu des résultats d'essais obtenus sur chantier, on estimera les contraintes caractéristiques ou nominales à adopter.

## **5.2 - Remarque importante.**

Dans les règlements de référence des articles suivants de ce document, toutes les clauses visant les charges militaires ou exceptionnelles des articles 9 et 10 du titre II du fascicule 61 du CPC sont aussi valables pour tout convoi exceptionnel.

## **5.3 - Ouvrages en béton armé.**

### **5.3.1 - Règlement de référence.**

Les ouvrages seront vérifiés d'après les règles B.A.E.L.80 annexées à la circulaire n°80.70 du 23 Mai 1980 (fascicule n°62, titré, section I du C.C.T.G.- Travaux).

### **5.3.2 - Interprétation des résultats de calculs des ouvrages d'art existants.**

a) Les ouvrages classiques en béton armé (ponts à poutres, ponts dalles) présentent une réserve importante de sécurité vis-à-vis de la rupture des bétons à la flexion alors qu'ils sont limités en général par les aciers ou par le cisaillement du béton. La seule vérification aux états-limites de service concerne la traction des armatures dont les contraintes admises par l'article A.4.5.33 seront augmentées de 20%.

En outre, pour les hourdis de ponts, sous réserve du bon état de l'ouvrage, la vérification aux états-limites ultimes sera faite avec

$$\gamma_{Q1} = 1,35/1,2 = 1,125$$

b) Il se peut que, pour certains ouvrages, les règles B.A.E.L.80 soient plus sévères que le règlement utilisé à l'époque de leur construction, notamment vis-à-vis de l'adhérence d'entraînement acier-béton. Dans ces cas là, on prendra les résultats les plus favorables.

c) Pour certains ouvrages, on sera amené à faire des mesures in situ et des carottages pour apprécier les caractéristiques des matériaux (acier et béton). L'attention est attirée sur la difficulté de cette appréciation, car une assez grande dispersion caractérise souvent les matériaux anciens (fer Puddlé jusqu'à la fin du siècle dernier, bétons dont la courbe granulométrique présente un trou dans la zone des gros sables jusqu'à la 2ème guerre mondiale). Il faut donc étudier ces problèmes cas par cas, avec l'assistance des laboratoires régionaux.

#### **5.4 - Ouvrages métalliques et mixtes.**

##### **5.4.1 - Règlements de référence.**

5.4.1.1 - Les tabliers entièrement métalliques (matériau acier) ou à poutrelles enrobées seront vérifiés d'après la circulaire n°78.33 du 18 Février 1978 (titre V du fascicule 61 du CPC).

5.4.1.2 - Les tabliers des ponts mixtes seront vérifiés d'après la circulaire n°81.63 du 28 Juillet 1981 relative au règlement de calcul des ponts mixtes acier-béton.

5.4.1.3 - Les problèmes des ponts en fer ou en fonte et des ponts rivés doivent être résolus cas par cas (difficulté d'apprécier les limites d'élasticité des matériaux).

##### **5.4.2 - Interprétation des résultats de calculs des ouvrages d'art existants.**

L'expérience montre que, pour les ponts métalliques, le hourdis participe d'une certaine façon à la résistance de l'ensemble, même sans connecteur (grâce aux têtes de rivets). Donc sous réserve du bon état de l'ouvrage et des mesures effectuées, l'ingénieur décide pour chaque cas particulier les hypothèses de fonctionnement mécanique à adopter.

Il faut aussi vérifier si les sections n'ont pas été diminuées par la corrosion.

Concernant les aciers laminés, on n'autorisera aucun dépassement de contraintes pour les poutres principales. Pour les entretoises, un dépassement des contraintes de l'ordre de 20% peut être autorisé, à condition qu'un éventuel affaissement de la pièce n'entraîne pas de rupture en chaîne.

Concernant le béton armé associé à la charpente métallique, aucun dépassement de contraintes ne sera autorisé sous la flexion générale. On autorisera par contre un éventuel dépassement de contraintes du béton et de l'acier de la dalle en flexion locale dans les mêmes conditions que pour les ouvrages en béton armé et sous les mêmes réserves.

#### **5.5 - Ouvrages en béton précontraint.**

##### **5.5.1 - Règlements de référence.**

Les ouvrages seront vérifiés d'après la circulaire n°79.121 du 14 Décembre 1979 relative à l'instruction provisoire n°1 (I.P.1) sur l'emploi du béton précontraint.

Néanmoins, ceux qui ont été calculés d'après la circulaire n°73.153 du 13 Août 1973 relative à l'emploi du béton précontraint dans les ouvrages relevant du MATELT (I.P.2) seront vérifiés d'après ce règlement.

#### **5.5.2 - Mesures transitoires relatives à l'introduction des charges dans le calcul des ouvrages en béton précontraint vérifiés avec l'I.P.1.**

Ces mesures seront conformes à la circulaire n°71.156 du 30 Décembre 1971, annexée à la circulaire n°71.155 du 29 Décembre 1971 (fascicule 61, titre II du CPC). Nous rappelons (cf § 4.3 et 4.4 du présent document) que les valeurs caractéristiques des actions dues aux convois exceptionnels sont les charges nominales de ces convois multipliées par 1,1.

#### **5.6 - Ouvrages en maçonnerie.**

##### **5.6.1 - Règlement de référence.**

Il n'existe pas de règlement pour le calcul des ouvrages en maçonnerie.

##### **5.6.2 - Méthodes de calcul.**

Plusieurs approches peuvent être utilisées pour évaluer la portance d'un ouvrage en maçonnerie. On peut citer, dans l'ordre historique l'étude de la voûte proprement dite :

- le tracé de l'épure de MERY,
- le calcul en élasticité linéaire,
- le calcul à la rupture.

Ces méthodes sont discutées et analysées dans une note technique relative au calcul des ouvrages en maçonnerie qui sera publiée par le S.E.T.R.A. à la fin de 1982. Ce document propose de retenir la méthode du calcul à la rupture pour laquelle un programme de calcul électronique est d'ores et déjà opérationnel. En attendant sa parution, toute information peut être obtenue auprès de l'Arrondissement T3 du D.O.A. du S.E.T.R.A. (Division E.T.G.O.T.).

##### **5.6.3 - Combinaisons d'actions.**

Nous rappelons (cf. § 4.3 et 4.4 du présent document) que les valeurs caractéristiques des actions dues aux convois exceptionnels sont les charges nominales de ces convois multipliées par 1,1.

Les combinaisons d'actions seront conformes à celles des règles B.A.E.L. 80.

##### **5.6.4 - Remarques importantes.**

L'attention des Ingénieurs est attirée sur les points suivants:

- Le point faible des ponts en maçonnerie réside le plus souvent dans leurs fondations. Avant de calculer, il est essentiel de vérifier leur état.

- L'analyse de la stabilité des voûtes proprement dites doit être complétée par l'analyse de la stabilité des appuis et des tympans. Les méthodes de calcul ne sont pas différentes de celles utilisées pour les voûtes.

- Les résultats du calcul ne seront jamais utilisés dans l'absolu. Ils seront nuancés en fonction de l'état de conservation de l'ouvrage, constaté réellement sur le site.

## **5.7 - Autres ouvrages.**

### **5.7.1 - Murs de soutènement en béton armé.**

On pourra s'inspirer, en ce qui concerne la répartition des contraintes sur le voile du mur, des schémas de calcul proposés dans le dossier MUR 73, pièce 2.1. § 1.5 à 1.7.

Compte tenu des problèmes d'adaptation des règles de calcul aux états-limites aux ouvrages de soutènement (actuellement à l'étude), on se référera, dans le cas général, à la circulaire M.E.T..n°81.56 du 19 Juin 1981 relative au titre VI modifié du fascicule 61 du CPC (règles C.C.B.A.-68).

Les mesures transitoires relatives à l'introduction des charges dans le calcul des ouvrages en béton armé seront conformes à la circulaire n°71.156 du 30 Décembre 1971, annexée à la circulaire n°71.155 du 29 Décembre 1971 (fascicule 61, titre II du CPC). Nous rappelons (cf § 4.3 et 4.4. du présent document) que les valeurs caractéristiques des actions dues aux convois exceptionnels sont les charges nominales de ces convois multipliées par 1,1.

### **5.7.2 - Murs de soutènement en terre armée.**

Les méthodes de calcul relatives à ce genre d'ouvrages sont exposées dans le document SETRA-LCPC "Ouvrages en terre armée, recommandations et règles de l'art". On pourra s'adresser, pour chaque cas particulier, au S.E.T.R.A. Département des Ouvrages d'Art, Division E.T.G.O.T. Arrondissement G2.

### **5.7.3 - Buses métalliques.**

La vérification aura lieu par application du document "Buses métalliques, Recommandations et règles de l'art" de Septembre 1981. On pourra s'adresser, pour chaque cas particulier, au S.E.T.R.A. Département des Ouvrages d'Art, Division E.T.G.O.T. Arrondissement G2.

## **6 - SECURITE DES MATERIAUX (OUVRAGES A CONSTROIRE).**

Les règlements particuliers relatifs au calcul des ouvrages en béton armé et béton précontraint, et des ouvrages métalliques et mixtes seront à appliquer sans modification.

Page laissée intentionnellement blanche



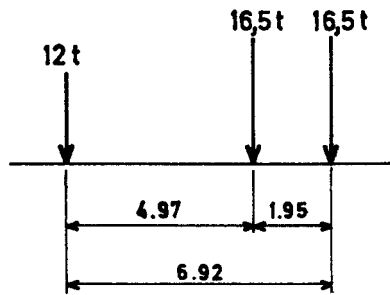
# **ANNEXE 1**

## **CONVOIS-TYPES DE PREMIERE ET DE DEUXIEME CATEGORIE**

# CONVOIS-TYPES DE 1<sup>ère</sup> CATEGORIE ( PTR ou PTC ≤ 45 T)

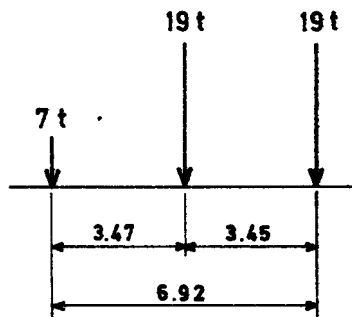
## VERIFICATION DES OUVRAGES D'ART

1 - TRACTEURS PTC 45 t



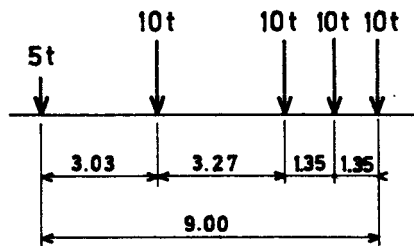
ROUES JUMELEES A L'ARRIERE

2 - ENGINS DE T.P. AUTOMOTEURS PTR 45 t



PRESSION DE GONFLAGE DES ROUES  
ARRIERES ≤ 3 BARS

3 - REMORQUES ET SEMI-REMORQUES PTR 45 t



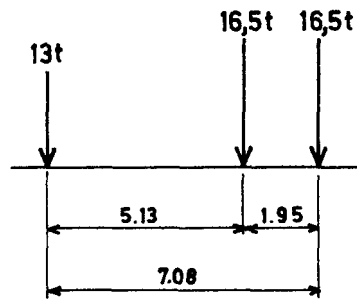
Ces convois-types sont les configurations les plus agressives permises par la circulaire, compte tenu de ses modifications par son document d'application.

Pour la vérification des ouvrages d'art, ces convois-types sont couverts par A(1) et Bc.

# CONVOIS-TYPES DE 2<sup>ème</sup> CATEGORIE ( 45 T < PTR ou PTC ≤ 70 T )

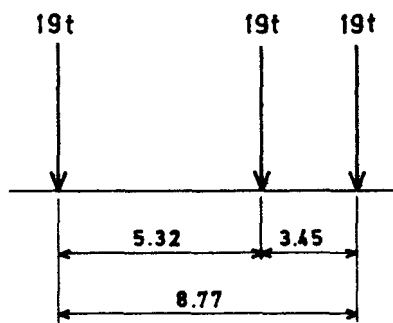
## VERIFICATION DES OUVRAGES D'ART

1 - TRACTEURS PTC 46 t



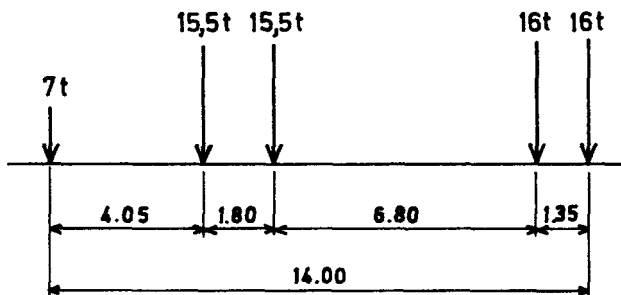
ROUES JUMELEES A L'ARRIERE

2 - ENGINS DE T.P. AUTOMOTEURS PTR 57 t



PRESSION DE GONFLAGE ≤ 3 BARS

3 - REMORQUES ET SEMI-REMORQUES PTR 70 t



SEMI-REMORQUE : DEMI-ESSIEUX  
TRACTEUR : ROUES ARRIERES  
JUMELEES

Ces convois-types sont les configurations les plus agressives permises par la circulaire, compte tenu de ses modifications par son document d'application.

Ces convois-types sont couverts par A (1), Bc et Bt.

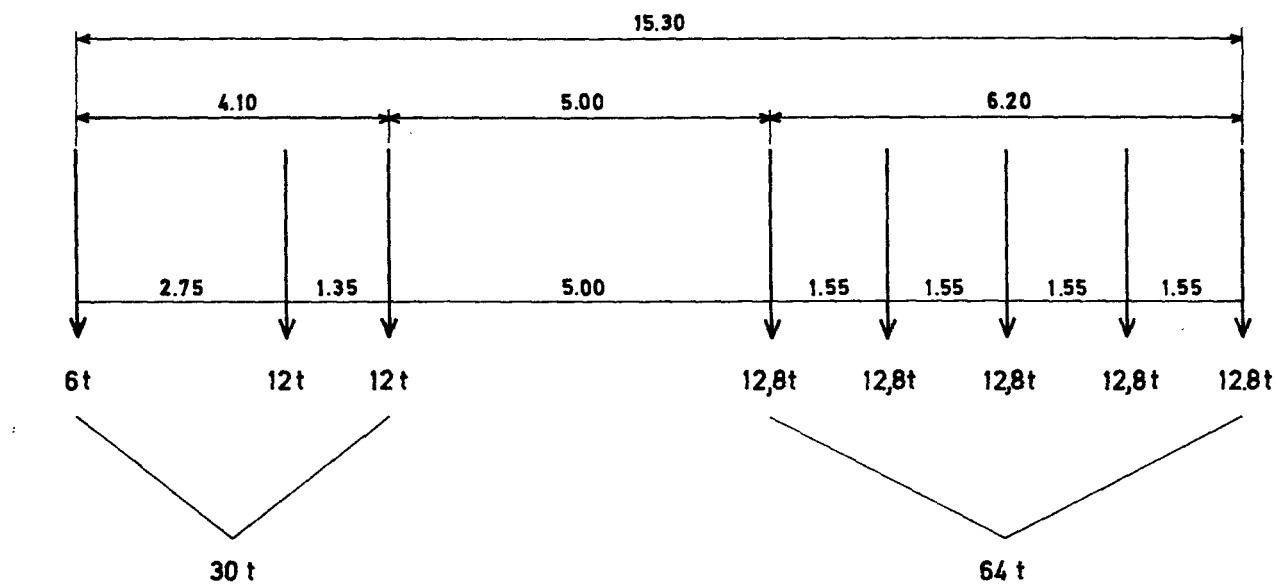
Page laissée intentionnellement blanche

# **ANNEXE 2**

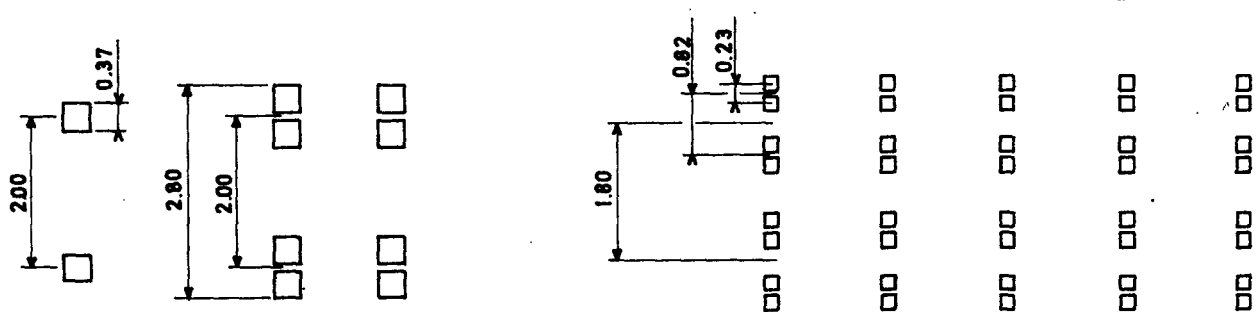
**CONVOIS-TYPES DE TROISIEME CATEGORIE  
DE CLASSE "C"**

# CONVOI C1

## VERIFICATION DES OUVRAGES D'ART



PTR = 94 t

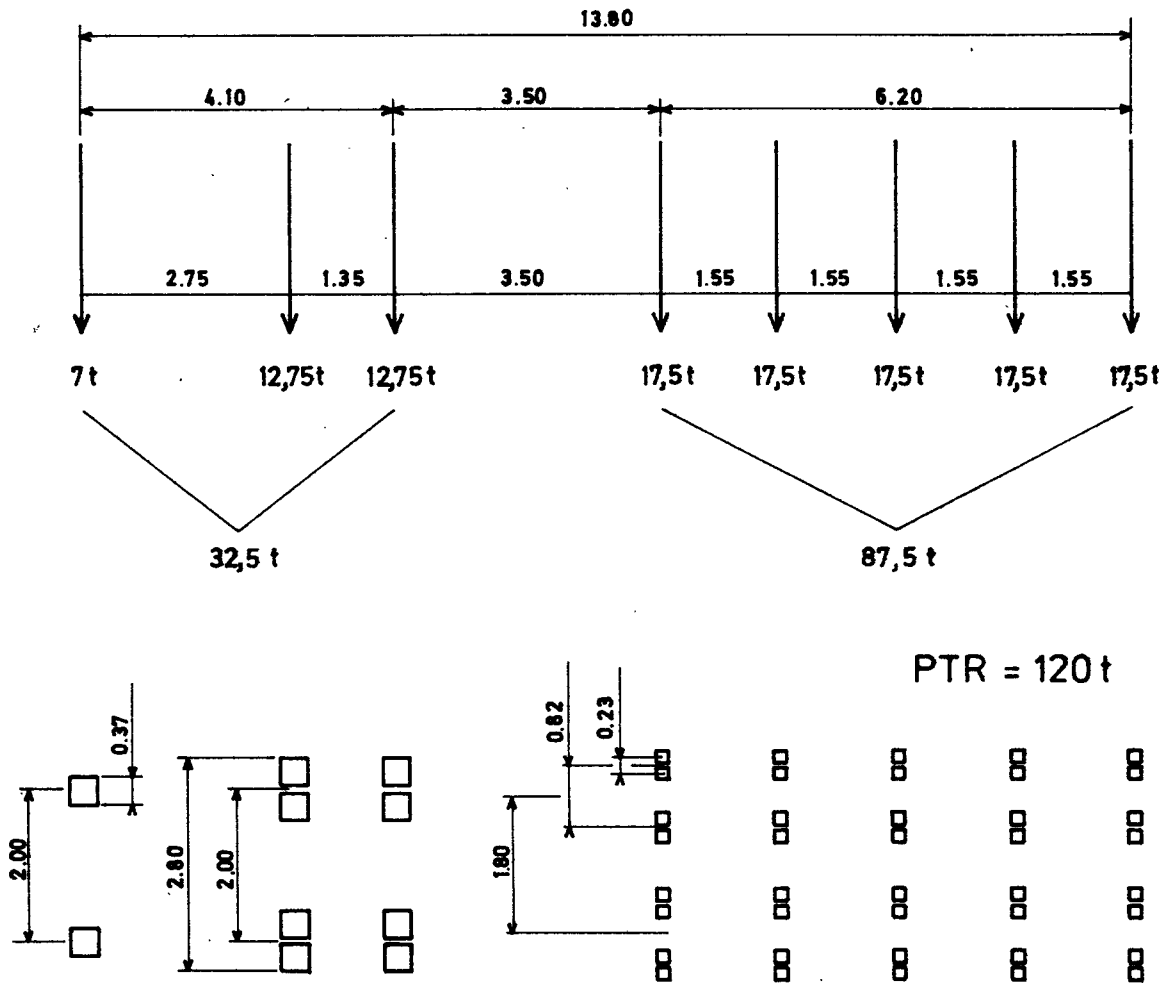


Peut franchir les ponts calculés sous les règlements de 1960 ou de 1971 si:

- la largeur de l'ouvrage est d'au moins 6 m.
- l'ouvrage est en bon état.
- le convoi circule seul, dans l'axe et au pas.

# CONVOI C2

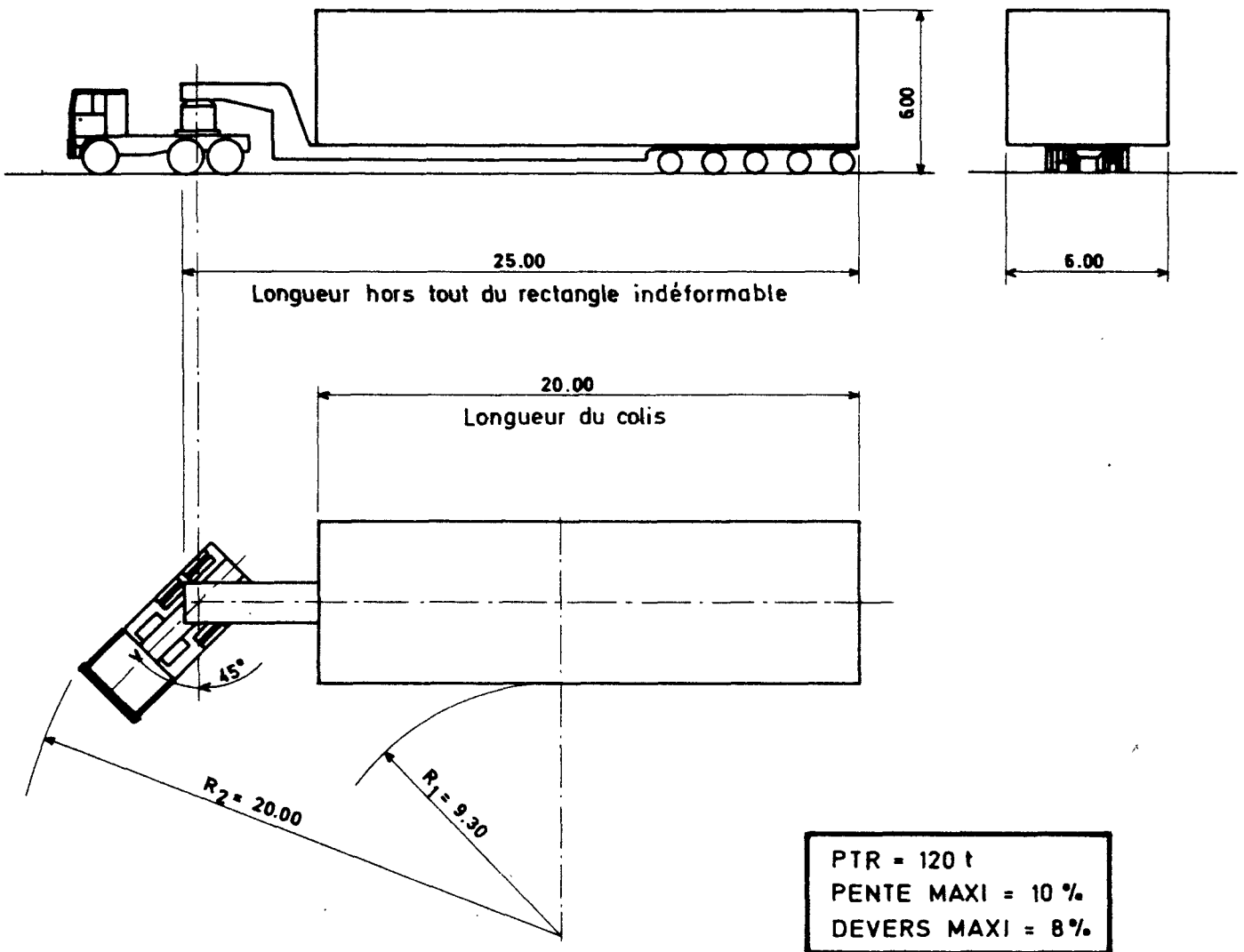
## VERIFICATION DES OUVRAGES D'ART



Doit faire l'objet d'une vérification au coup par coup, sauf si l'ouvrage a été calculé pour le passage, soit du véhicule type de 4ème classe (char de 100 tonnes) défini par la circulaire du 11 Février 1946, soit du convoi M 120 défini par le titre II du fascicule 61 du CPC en date du 29 Décembre 1971.

# CONVOI - TYPE C "TRACES "

## VERIFICATION GEOMETRIQUE



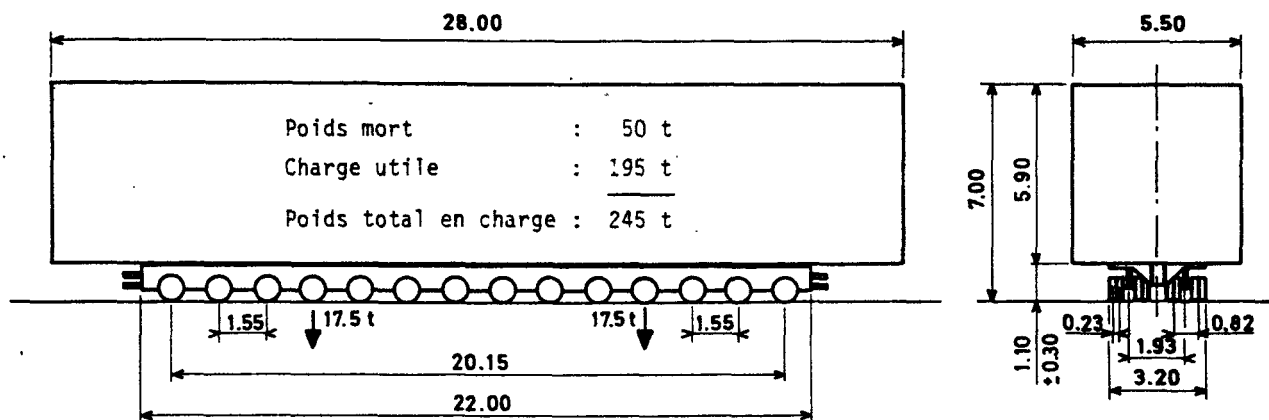
*Semi - remorque 5 lignes 2 demi - essieux*



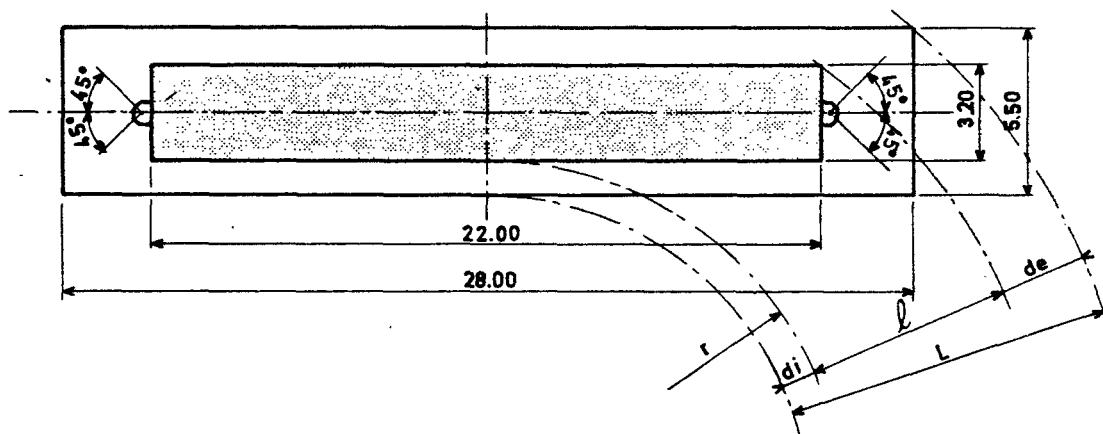
# **ANNEXE 3**

**CONVOIS - TYPES DE TROISIEME CATEGORIE  
DE CLASSE "D"**

# CONVOI-TYPE D.2F.1



*Remorque 14 lignes 2 demi-essieux*



Rayon intérieur de giration r minimal : 13 m

Pente maximale admissible : 7 %

Dévers maximal admissible : 8 %

Largeurs d'emprise et débordements en fonction du rayon intérieur de giration

$$l = \sqrt{(r + 3,2)^2 + 121} - r$$

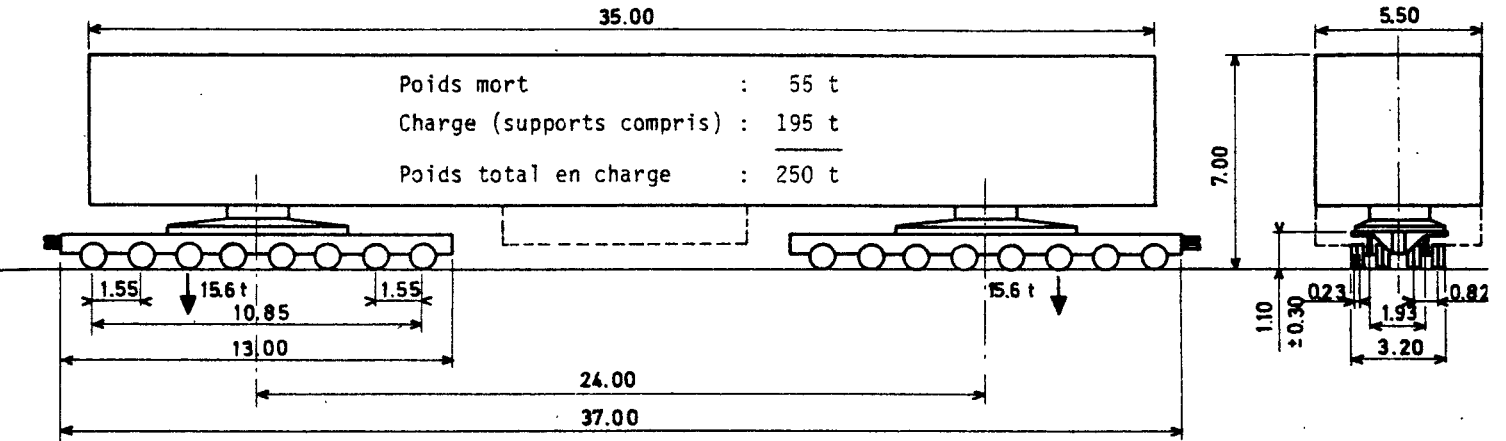
di = constante = 1,15

$$de = \sqrt{(r + 4,35)^2 + 196} - \sqrt{(r + 3,2)^2 + 121}$$

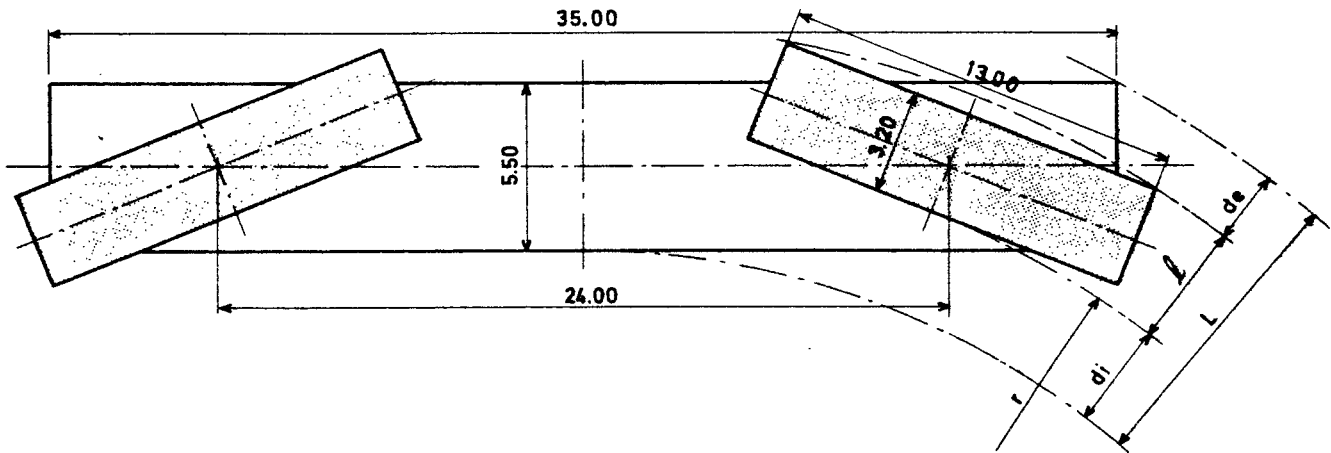
$$L = l + di + de$$

r	13,00	25,00	50,00	75,00	100,00	150,00	200,00	300,00
l	6,60	5,25	4,35	4,00	3,80	3,60	3,50	3,40
de	2,70	2,25	1,80	1,60	1,50	1,40	1,35	1,25
L	10,45	8,65	7,30	6,75	6,45	6,15	6,00	5,80

# CONVOI-TYPE D.2F.2 \*



## Remorque 8 lignes 2 demi-essieux



- Rayon intérieur de giration r minimal : 16 m
- Pente maximale admissible : 7 %
- Dévers maximal admissible : 8 %

Largeurs d'emprise et débordements en fonction du rayon intérieur de giration

$$l = \sqrt{(r + 3,2)^2 + 42,25} - r$$

$$di = r + 2,75 - \sqrt{(r + 1,6)^2 - 144}$$

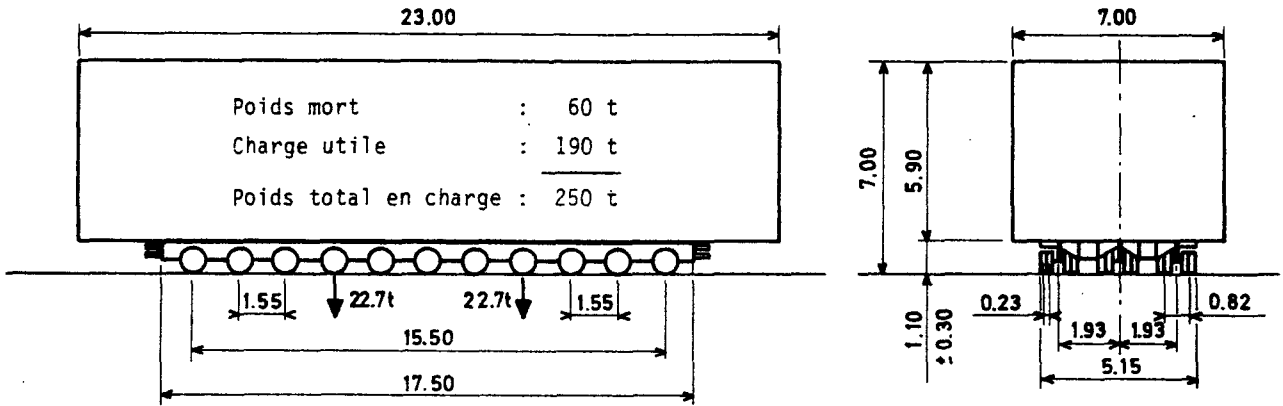
$$de = \sqrt{(r + 5,5 - di)^2 + 306} - \sqrt{(r + 3,2)^2 + 42,25}$$

$$L = l + di + de$$

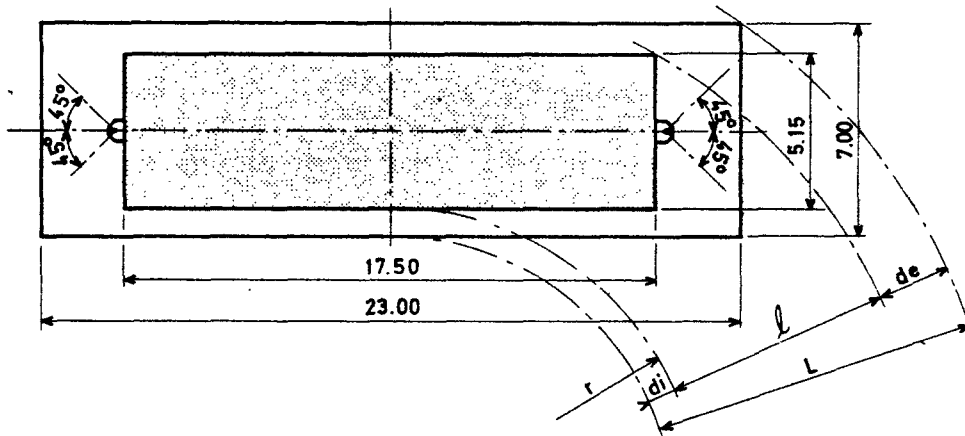
r	16,00	25,00	50,00	75,00	100,00	150,00	200,00	300,00
l	4,30	3,95	3,60	3,45	3,40	3,35	3,30	3,25
di	5,90	4,00	2,55	2,10	1,85	1,65	1,50	1,40
de	3,15	2,80	2,20	1,85	1,75	1,50	1,45	1,35
L	13,35	10,75	8,35	7,40	7,00	6,50	6,25	6,00

\* La possibilité de passage de ce convoi n'est à vérifier que du point de vue géométrique.

# CONVOI - TYPE D.3F.1



## Remorque 11 lignes 3 demi-essieux



Rayon intérieur de giration  $r$  minimal : 10 m

Pente maximale admissible : 7 %

Dévers maximal admissible : 3 %

Largeurs d'emprise et débordements en fonction du rayon intérieur de giration

$$l = \sqrt{(r + 5,15)^2 + 77} - r$$

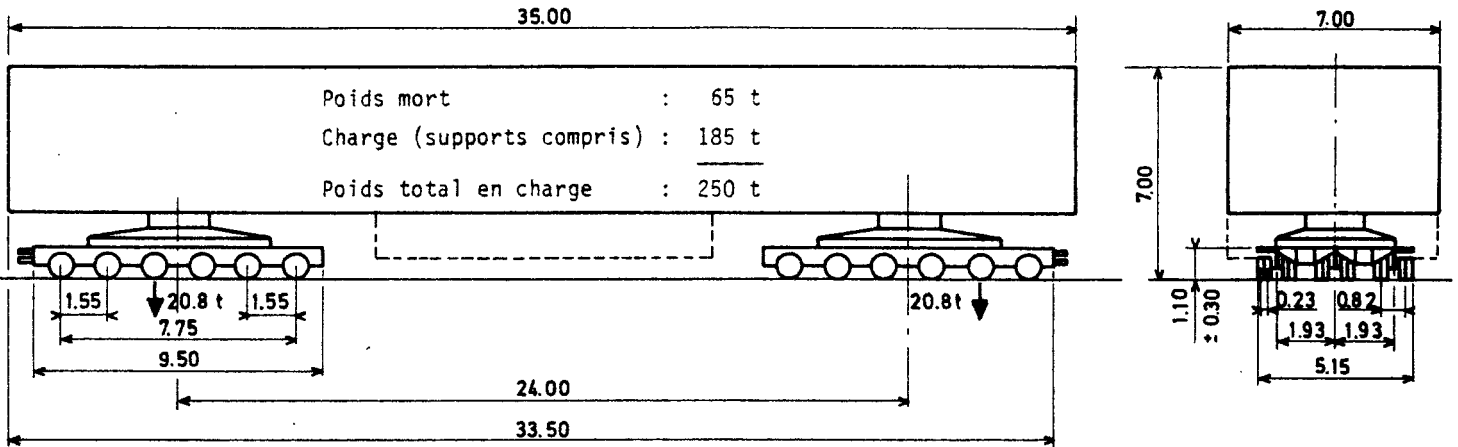
$di = \text{constante} = 0,925$

$$de = \sqrt{(r + 6,075)^2 + 132} - \sqrt{(r + 5,15)^2 + 77}$$

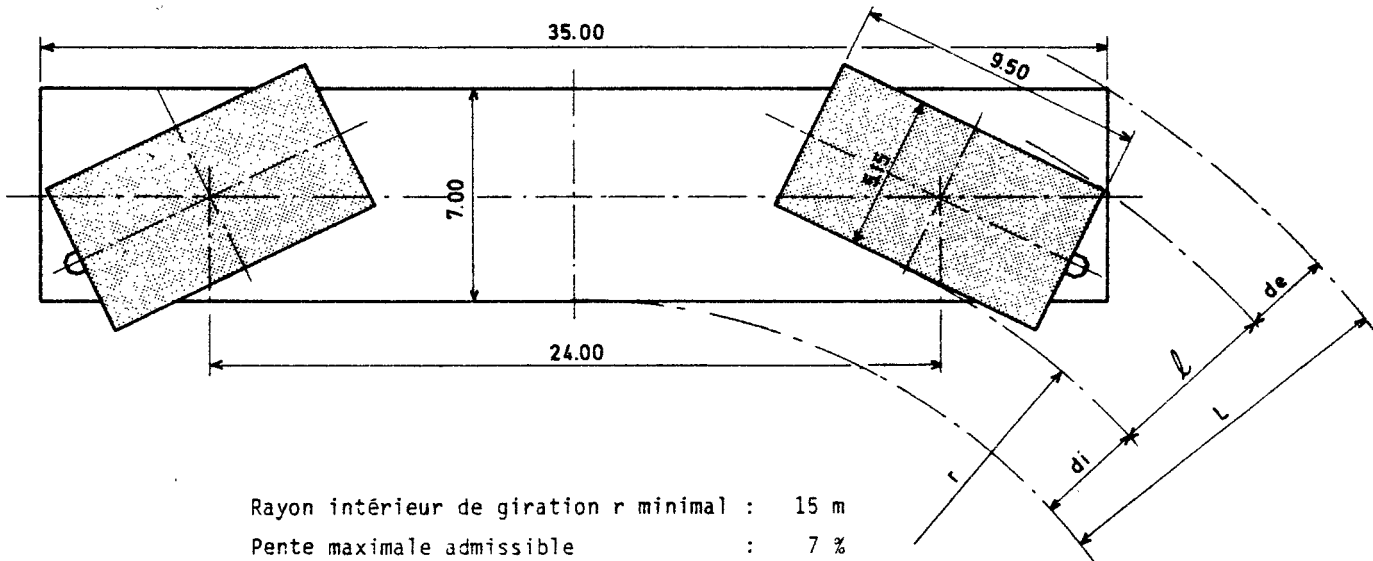
$$L = l + di + de$$

$r$	10,00	25,00	50,00	75,00	100,00	150,00	200,00	300,00
$l$	7,50	6,40	5,85	5,65	5,50	5,40	5,35	5,30
$de$	2,25	1,75	1,40	1,25	1,20	1,10	1,05	1,00
$L$	10,70	9,05	8,15	7,80	7,60	7,40	7,30	7,20

# CONVOI-TYPE D.3F.2



## Remorque 6 lignes 3 demi-essieux



Rayon intérieur de giration  $r$  minimal : 15 m  
 Pente maximale admissible : 7 %  
 Dévers maximal admissible : 8 %

Largeurs d'emprise et débordements en fonction du rayon intérieur de giration

$$l = \sqrt{(r + 5,15)^2 + 22,56} - r$$

$$di = r + 3,5 - \sqrt{(r + 2,575)^2 - 144}$$

$$de = \sqrt{(r + 7 - di)^2 + 306} - \sqrt{(r + 5,15)^2 + 22,56}$$

$$L = l + di + de$$

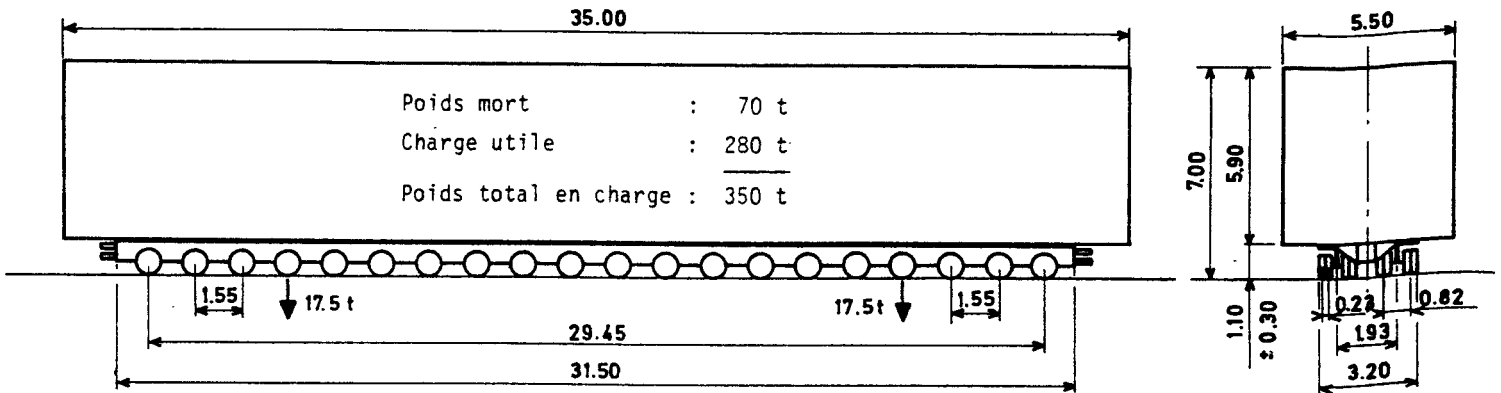
r	15,00	25,00	50,00	75,00	100,00	150,00	200,00	300,00
$l$	5,70	5,55	5,35	5,30	5,25	5,20	5,20	5,20
$di$	5,65	3,65	2,30	1,85	1,65	1,40	1,30	1,15
$de$	3,25	2,80	2,10	1,75	1,55	1,40	1,25	1,15
$L$	14,60	12,00	9,75	8,90	8,45	8,00	7,75	7,50

Page laissée intentionnellement blanche

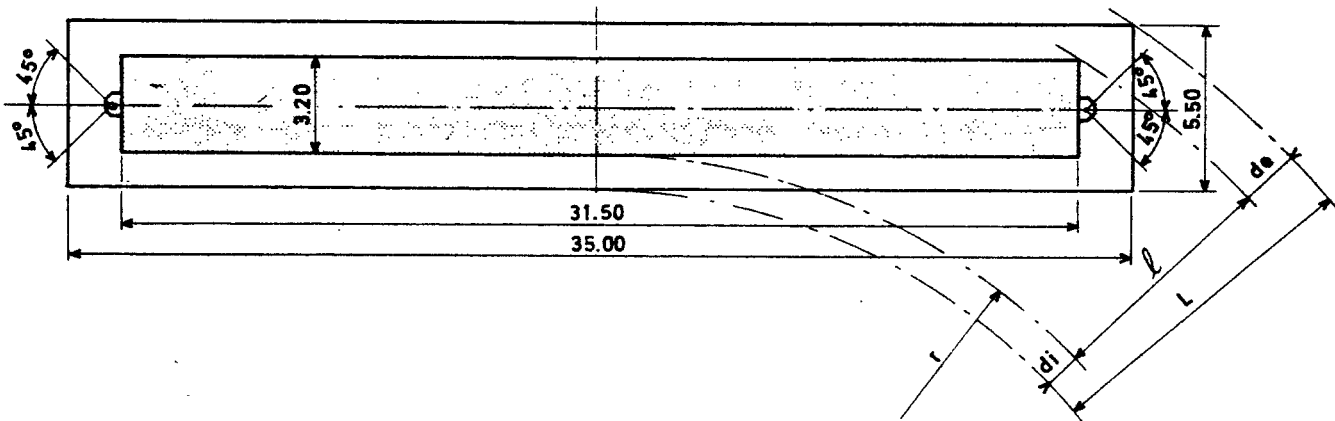
# **ANNEXE 4**

**CONVOIS - TYPES DE TROISIEME CATEGORIE  
DE CLASSE "E"**

# CONVOI-TYPE E.2F.1



Remorque 20 lignes 2 demi - essieux



Rayon intérieur de giration r minimal : 16 m

Pente maximale admissible : 7 %

Dévers maximal admissible : 8 %

Largeurs d'emprise et débordements en fonction du rayon intérieur de giration

$$l = \sqrt{(r + 3,2)^2 + 248} - r$$

$$di = \text{constante} = 1,15$$

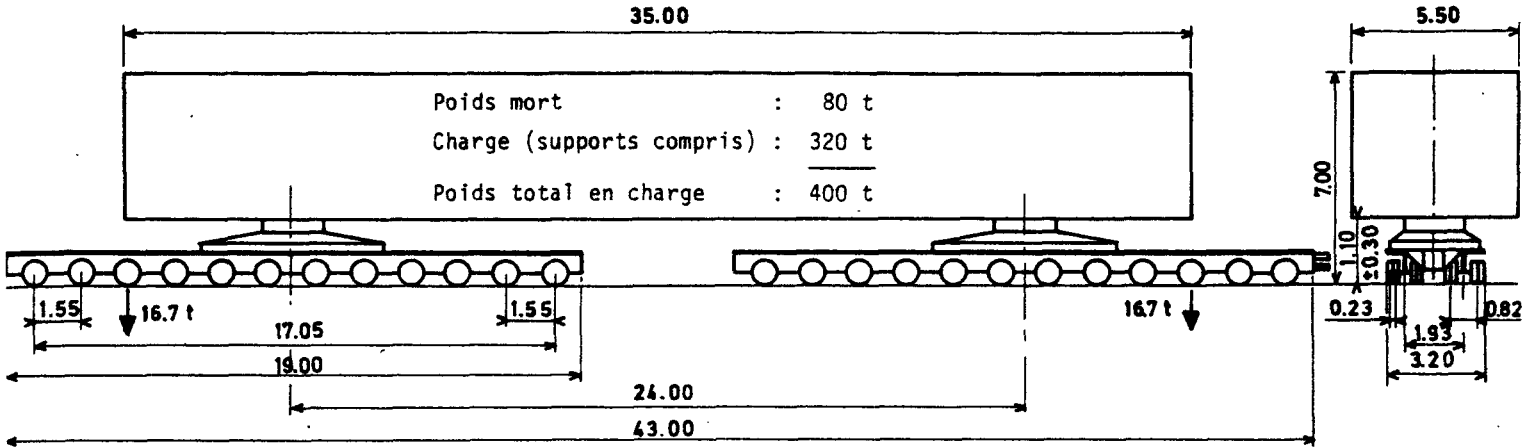
$$de = \sqrt{(r + 4,35)^2 + 306} - \sqrt{(r + 3,2)^2 + 248}$$

$$L = l + di + de$$

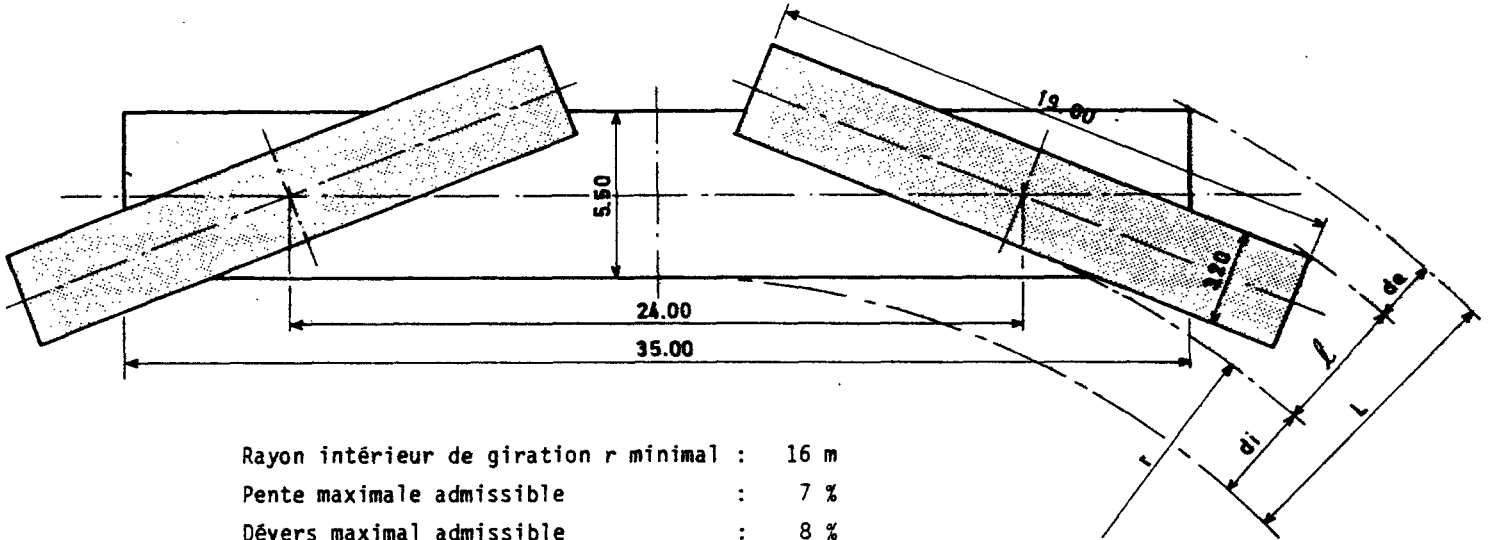
r	16,00	25,00	50,00	75,00	100,00	150,00	200,00	300,00
l	8,85	7,30	5,50	4,75	4,40	4,00	3,80	3,60
de	2,00	1,85	1,60	1,50	1,40	1,35	1,30	1,25
L	12,00	10,30	8,25	7,40	6,95	6,50	6,25	6,00



# CONVOI-TYPE E.2F.2 \*



*Remorque 12 lignes 2 demi-essieux*



- Rayon intérieur de giration r minimal : 16 m
- Pente maximale admissible : 7 %
- Dévers maximal admissible : 8 %

Largeurs d'emprise et débordements en fonction du rayon intérieur de giration

$$l = \sqrt{(r + 3,2)^2 + 90,25} - r$$

$$di = r + 2,75 - \sqrt{(r + 1,6)^2 - 144}$$

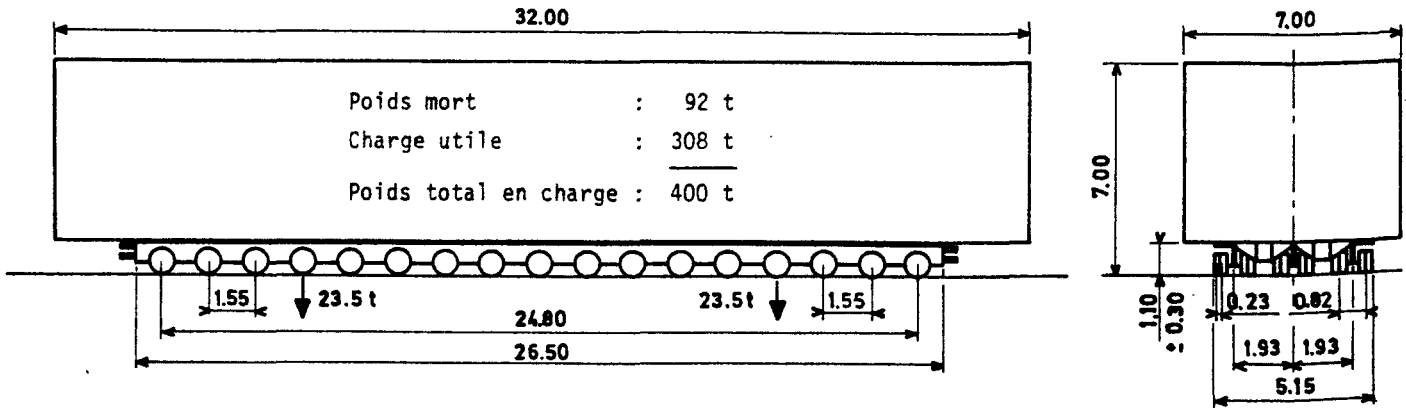
$$de = \sqrt{(r + 5,5 di)^2 + 306} - \sqrt{(r + 3,2)^2 + 90,25}$$

$$L = l + di + de$$

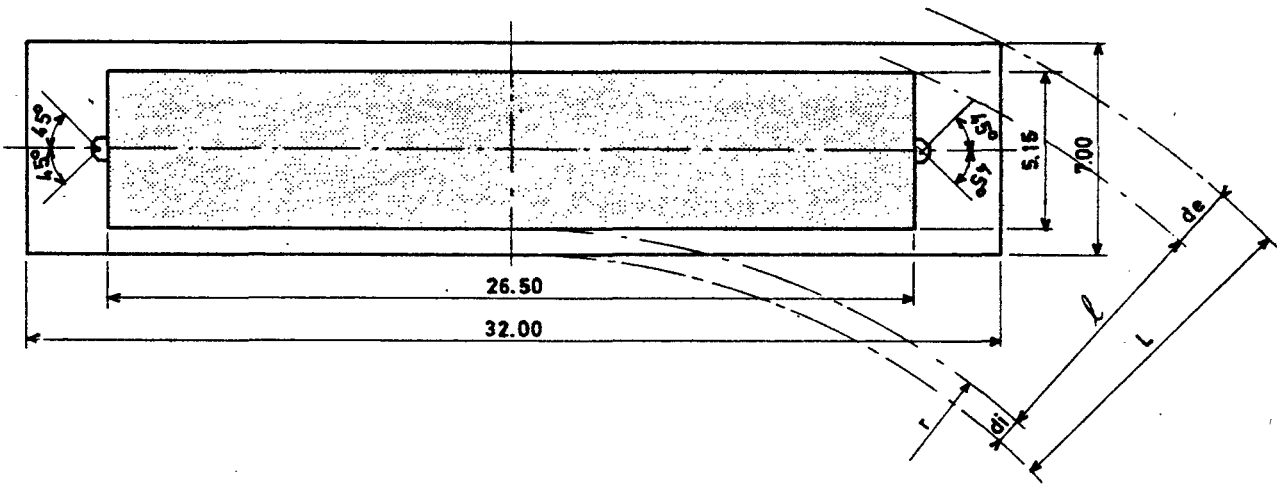
r	16,00	25,00	50,00	75,00	100,00	150,00	200,00	300,00
l	5,45	4,75	4,05	3,75	3,65	3,50	3,40	3,35
di	5,90	4,00	2,55	2,10	1,85	1,65	1,50	1,40
de	2,00	2,00	1,75	1,55	1,50	1,35	1,35	1,25
L	13,35	10,75	8,35	7,40	7,00	6,50	6,25	6,00

\* La possibilité de passage de ce convoi n'est à vérifier que du point de vue géométrique.

# CONVOI - TYPE E. 3F.1



## Remorque 17 lignes 3 demi - essieux



Rayon intérieur de giration  $r$  minimal : 15 m

Pente maximale admissible : 7 %

Dévers maximal admissible : 8 %

Largeurs d'emprise et débordements en fonction du rayon intérieur de giration

$$l = \sqrt{(r + 5,15)^2 + 176} - r$$

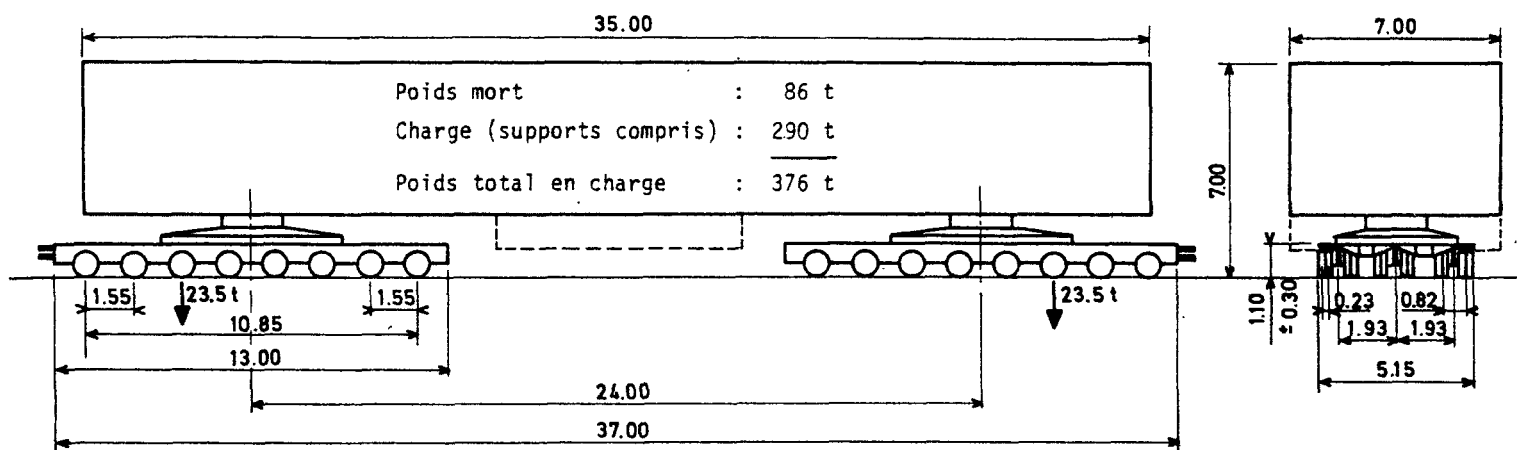
$$di = \text{constante} = 0,925$$

$$de = \sqrt{(r + 6,075)^2 + 256} - \sqrt{(r + 5,15)^2 + 176}$$

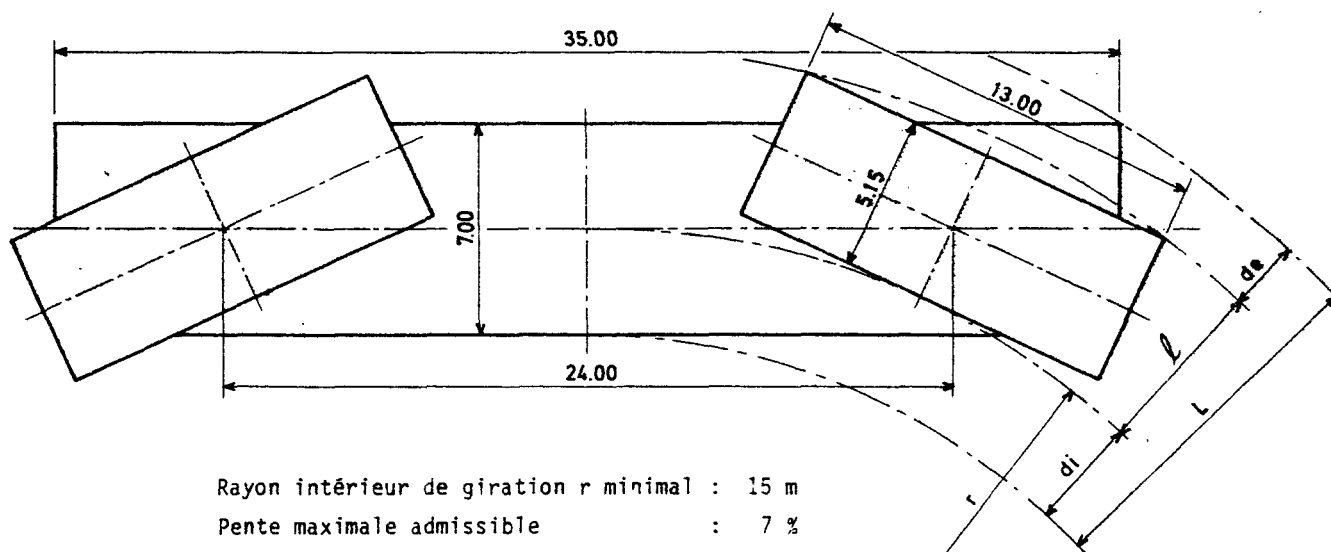
$$L = l + di + de$$

r	15,00	25,00	50,00	75,00	100,00	150,00	200,00	300,00
$l$	9,10	7,95	6,70	6,25	6,00	5,70	5,60	5,45
$de$	2,35	2,00	1,60	1,40	1,30	1,15	1,10	1,05
$L$	12,40	10,90	9,25	8,60	8,20	7,80	7,60	7,40

## CONVOI - TYPE E.3F.2



*Remorque 8 lignes 3 demi - essieux*



Rayon intérieur de giration r minimal : 15 m  
 Pente maximale admissible : 7 %  
 Dévers maximal admissible : 8 %

Largeurs d'emprise et débordements en fonction du rayon intérieur de giration

$$\ell = \sqrt{(r + 5,15)^2 + 42,25} - r$$

$$di = r + 3,5 - \sqrt{(r + 2,575)^2 - 144}$$

$$de = \sqrt{(r + 7 - di)^2 + 306} - \sqrt{(r + 5,15)^2 + 42,25}$$

$$L = \ell + di + de$$

r	15,00	25,00	50,00	75,00	100,00	150,00	200,00	300,00
$\ell$	6,15	5,85	5,55	5,40	5,35	5,30	5,25	5,20
di	5,65	3,65	2,30	1,85	1,65	1,40	1,30	1,15
de	2,80	2,50	1,90	1,65	1,45	1,30	1,20	1,15
L	14,60	12,00	9,75	8,90	8,45	8,00	7,75	7,50

Page laissée intentionnellement blanche

# **ANNEXE 5**

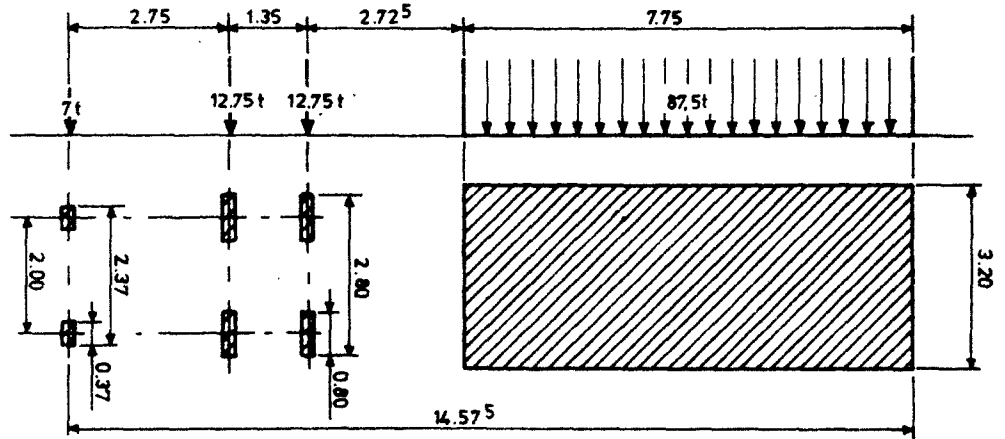
## **CONVOIS - TYPES POUR LA VERIFICATION DES OUVRAGES D'ART**

Page laissée intentionnellement blanche

- CLASSE C -

PTR = 120 t

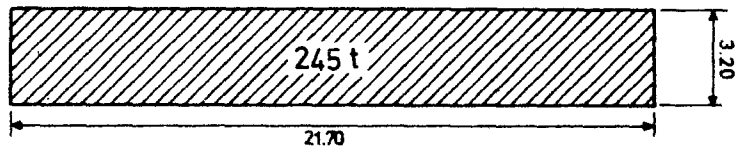
C2



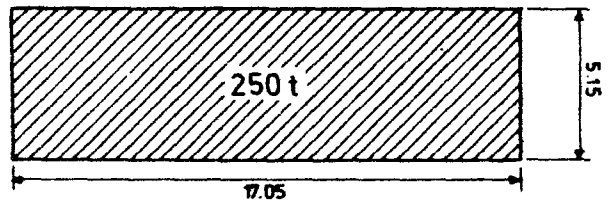
- CLASSE D -

PTC ≤ 250 t

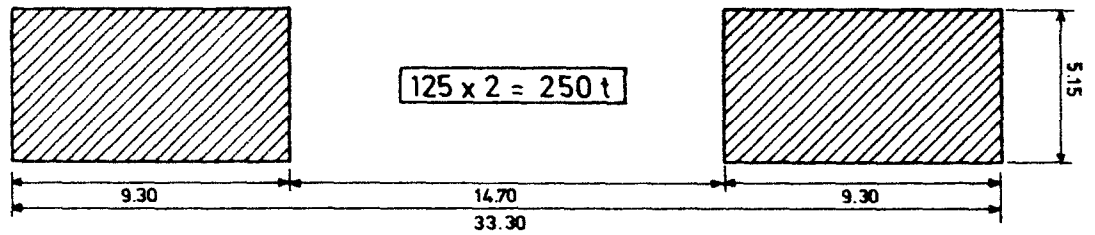
D.2F.1



D.3F.1



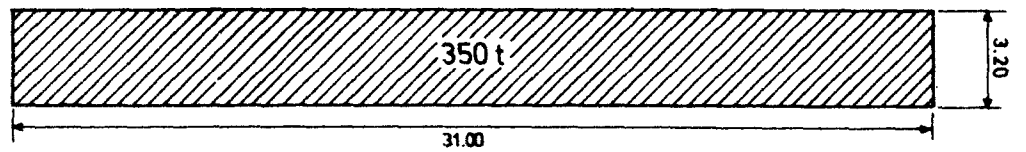
D.3F.2



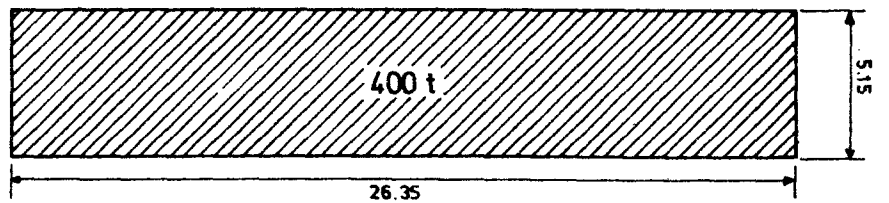
- CLASSE E -

PTC ≤ 400 t

E.2F.1



E.3F.1



E.3F.2

