

DISPOSITIFS DE RETENUE DES VÉHICULES

CONDITIONS D'AGRÉMENT
ET D'EMPLOI

4 DISPOSITIFS
FRONTAUX

INSTRUCTION

**relative à l'agrément et aux conditions d'emploi
des dispositifs de retenue des véhicules
contre les sorties accidentelles de chaussée**

FASCICULE 4

DISPOSITIFS DE RETENUE FRONTAUX

ANNEXE 1: Conditions d'implantations.

ANNEXE 2: Montage et entretien.

ANNEXE 3: Pièces constitutives.

Instruction relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussée et circulaire N° 88-49 du 9 mai 1988.

L'instruction se compose de quatre fascicules :

Fascicule 1 : Introduction

Il définit les critères d'agrément des dispositifs de retenue et indique les principales caractéristiques susceptibles de guider le gestionnaire de voirie dans le choix d'un produit.

Circulaire N° 88-21 du 21 mars 1988 relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des glissières de sécurité en bois.

Fascicule 2 : Dispositifs de retenue latéraux métalliques

Il précise les normes d'emploi, de montage et de fabrication des dispositifs de retenue latéraux métalliques agréés, à l'exception de la glissière Gierval pour laquelle il convient de se reporter aux annexes techniques n°s 1 et 2 de la circulaire du 6 janvier 1978.

Fascicule 3 : Dispositifs de retenue latéraux en béton

Il précise les normes d'emploi et de mise en œuvre des dispositifs de retenue latéraux en béton agréés ainsi que la définition des accessoires métalliques.

Fascicule 4 : Dispositifs de retenue frontaux

Il définit les normes d'implantation et de montage ainsi que les pièces constitutives des dispositifs de retenue frontaux agréés.

Documents préparés par le
Service d'Études Techniques des Routes et Autoroutes (S.E.T.R.A.)
Centre de la Sécurité et des Techniques Routières
46, avenue Aristide Briand - 92223 BAGNEUX Cedex
Tél. : 16 (1) 42 31 31 31

ISBN 2-11-07 2273-8
ISSN 0767-4538

ANNEXE 1

CONDITIONS D'IMPLANTATIONS

Page laissée intentionnellement blanche

Sommaire

	<u>Pages</u>
1 Musoirs métalliques	7
1.1. Description sommaire	7
1.2. Fonctionnement	7
1.3. Conditions d'implantation	10
2 Atténuateurs de choc à déformation métallique	11
2.1. Description sommaire	11
2.2. Fonctionnement	11
2.3. Infrastructure d'implantation	11
2.4. Dimensions	13
3 Atténuateurs de choc inertiel à eau	15
3.1. Description sommaire	15
3.2. Fonctionnement	15
3.3. Conditions d'implantation	15
3.4. Dimensions	16

Page laissée intentionnellement blanche

1 MUSOIRS MÉTALLIQUES

1.1. Description sommaire

Une origine en musoir (MUr) est constituée d'un demi-cercle de rayon R, appelé musoir métallique, et de 2 éléments de glissement contigus. Cet ensemble est fixé, au moyen de boulons, sur des supports fragilisés, par l'intermédiaire d'écarteurs.

Le demi-cercle est, soit en tôle plate si le rayon du musoir est égal à 1 mètre, soit composé d'éléments en tôle profilée si le rayon du musoir est au moins égal à 2 mètres.

Cette origine en musoir doit être raccordée à chaque extrémité à une file de glissière métallique de profil A ou B dont la longueur doit normalement être au moins égale à 52 mètres et dont les 8 premiers mètres sont impérativement de type GS4 ou GS2.

1.2. Fonctionnement

Les musoirs métalliques sont conçus pour retenir un véhicule léger de masse 1 250 kg lancé à 100 km/h qui vient les heurter frontalement ou latéralement.

Pour un choc frontal qui se produit dans l'axe du musoir, l'arrêt de la voiture est obtenu par la déformation, à hauteur constante, du dispositif après rupture des supports fragilisés.

Pour un choc latéral qui se produit entre l'origine et 28 mètres, les déformations observées sont supérieures à celles observées en section courante des glissières en raison de la faiblesse de l'ancrage de l'origine. Elles sont d'autant plus importantes que le choc sera plus proche de l'origine.

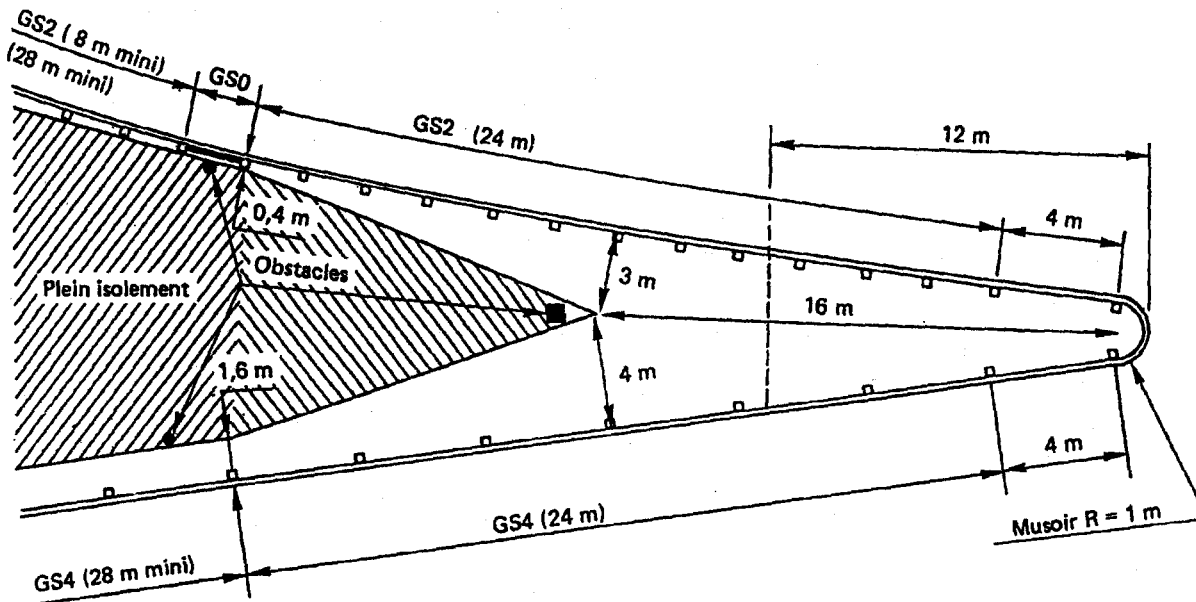
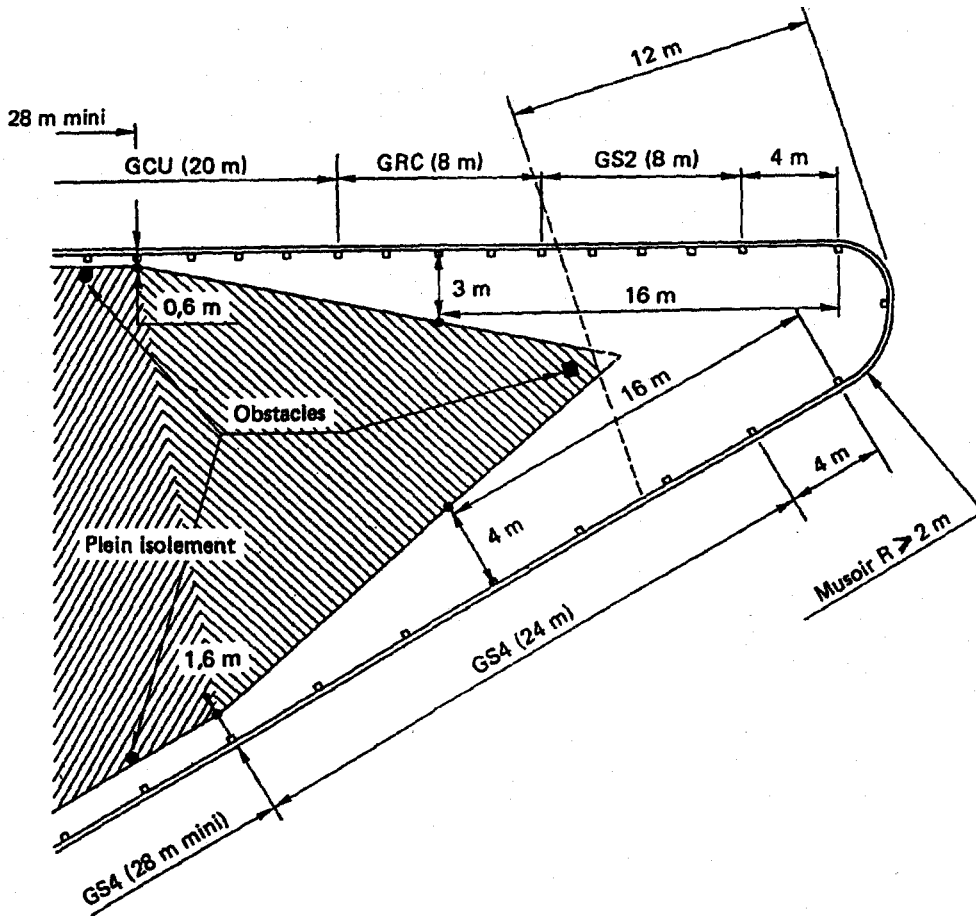
Les distances d'arrêt sont relativement importantes (12 mètres en choc frontal et 2 mètres en choc latéral pour un musoir de rayon 1 mètre). L'obstacle doit donc être suffisamment éloigné du nez du divergent pour que l'utilisation de ces matériels soit possible.

Anomalies possibles de fonctionnement vis-à-vis d'une voiture

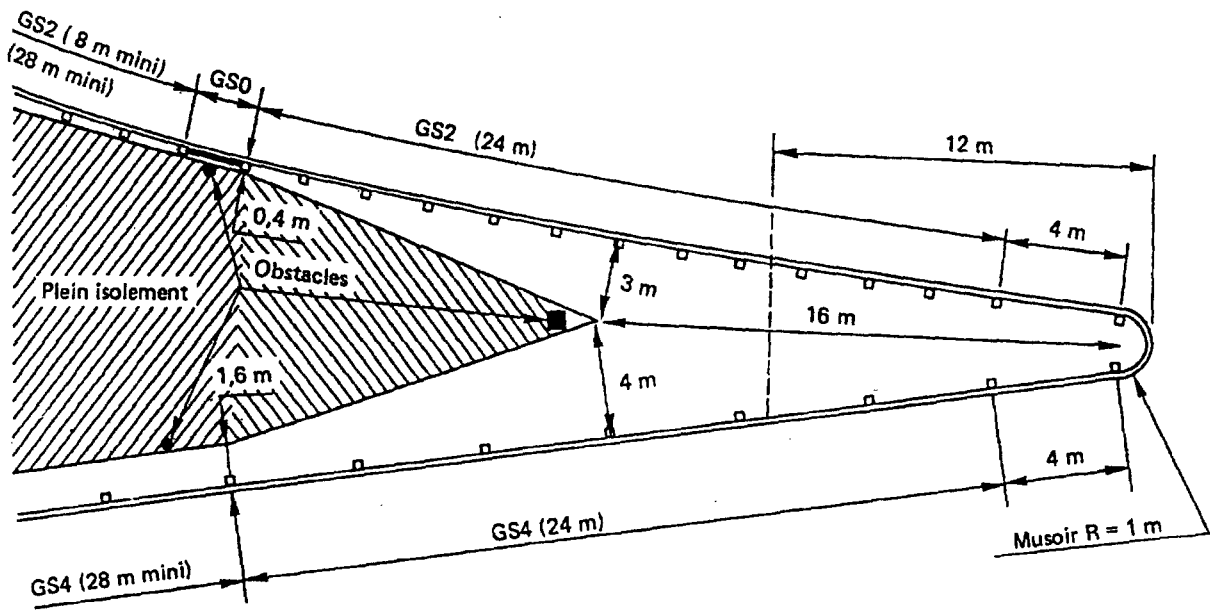
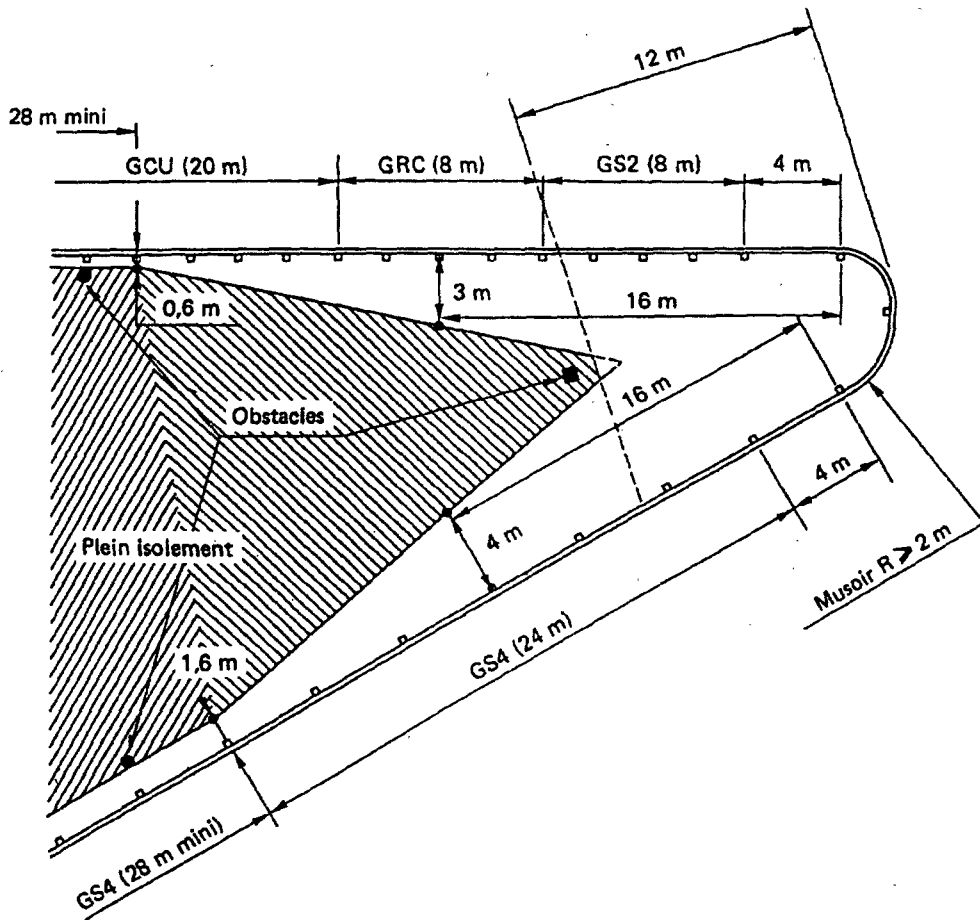
- Celle-ci est parfois emprisonnée par les glissières, après un choc frontal violent, ce qui crée des difficultés pour secourir les occupants du véhicule.
- Dans des cas très particuliers, les files de glissières forment des éperons susceptibles de pénétrer dans le véhicule et d'aggraver les conséquences du choc.
- Enfin, il arrive que la voiture franchisse le musoir en passant par dessus ou par dessous.

L'emploi du musoir de rayon 1 mètre est déconseillé lorsque l'angle formé par les files de glissières est inférieur à 15°, valeurs pour lesquelles il est observé des décélérations maximales accentuées.

CONDITIONS D'IMPLANTATION



CONDITIONS D'IMPLANTATION



1.3. Conditions d'implantation

Infrastructure

Afin qu'un musoir puisse fonctionner dans de bonnes conditions, il convient souvent d'aménager la surface occupée par le dispositif qui doit être plane et de préférence horizontale (pente en travers inférieure à 10 %, pente longitudinale inférieure à 5 % sur les deux premiers mètres).

Choix du rayon du musoir

Afin d'assurer le meilleur niveau de sécurité possible, le choix doit se porter de préférence vers le musoir en tôle profilée (rayon 2 mètres ou plus) qui a le plus grand rayon compatible avec la géométrie du site et qui permet l'isolement correct de l'obstacle.

Différents rayons standards d'éléments profilés peuvent être utilisés. Leurs dimensions sont indiquées en Annexe 3. La combinaison d'éléments de différents rayons est possible et permet une bonne adaptation du musoir à la géométrie du site.

Le choix d'un musoir de rayon égal à un mètre en tôle plate ne doit être retenu que pour l'équipement des sites où les risques d'accidents se produisant dans des conditions sévères sont réduits.

Encombrement du dispositif

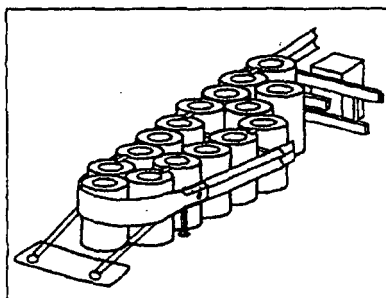
Pour chaque musoir, il est possible de définir une zone dans laquelle tout obstacle sera isolé. Les dimensions de cette zone dépendent du rayon du musoir et des types de glissières qui sont implantées en aval de celui-ci. Les schémas ci-avant permettent de définir, en fonction des caractéristiques de chaque site, du rayon du musoir et de la nature des files de glissières adjacentes, les distances qui doivent être respectées entre les faces avant des dispositifs de retenue et l'obstacle à isoler.

Les règles d'implantation sont données pour des vitesses de choc voisines de 100 km/h. Si les vitesses pratiquées sur un site sont nettement inférieures à cette vitesse de référence, les distances minimales à respecter pourront être réduites dans les cas où la place disponible est insuffisante.

2 ATTÉNUATEURS DE CHOC A DÉFORMATION MÉTALLIQUE

2.1. Description sommaire

Ces atténuateurs font l'objet d'une demande de brevet déposée par l'État français le 13 janvier 1984 sous le n° 8400518. Ils sont constitués par :



Atténuateur à déformation métallique

- des fûts métalliques dont les fonds et couvercles sont découpés à un diamètre unique,
- des entretoises, supportées par les fûts, qui maintiennent des câbles latéraux à hauteur, à l'aide des guides-câbles,
- d'autres éléments, musoir et éléments de glissement télescopiques, qui sont des pièces d'habillages de l'atténuateur.

L'atténuateur est monté devant un cadre arrière, posé devant un appui rigide, qui permet l'écrasement de la matière absorbant l'énergie d'un choc.

Quatre modèles de base existent, et sont conçus pour retenir une voiture de 1 250 kg qui possède, au moment du choc, une vitesse de 60, 80 ou 100 km/h. Chacun de ces 4 atténuateurs a un nombre de fûts déterminé (respectivement 9, 17, 20 et 29) et donc des dimensions différentes.

2.2. Fonctionnement

En cas de choc frontal, l'énergie du véhicule est absorbée par la déformation (écrasement) de fûts métalliques vides.

Le choc latéral d'un véhicule sur l'atténuateur provoque une mise en tension des câbles qui interdisent une pénétration excessive de la voiture et qui la redirigent.

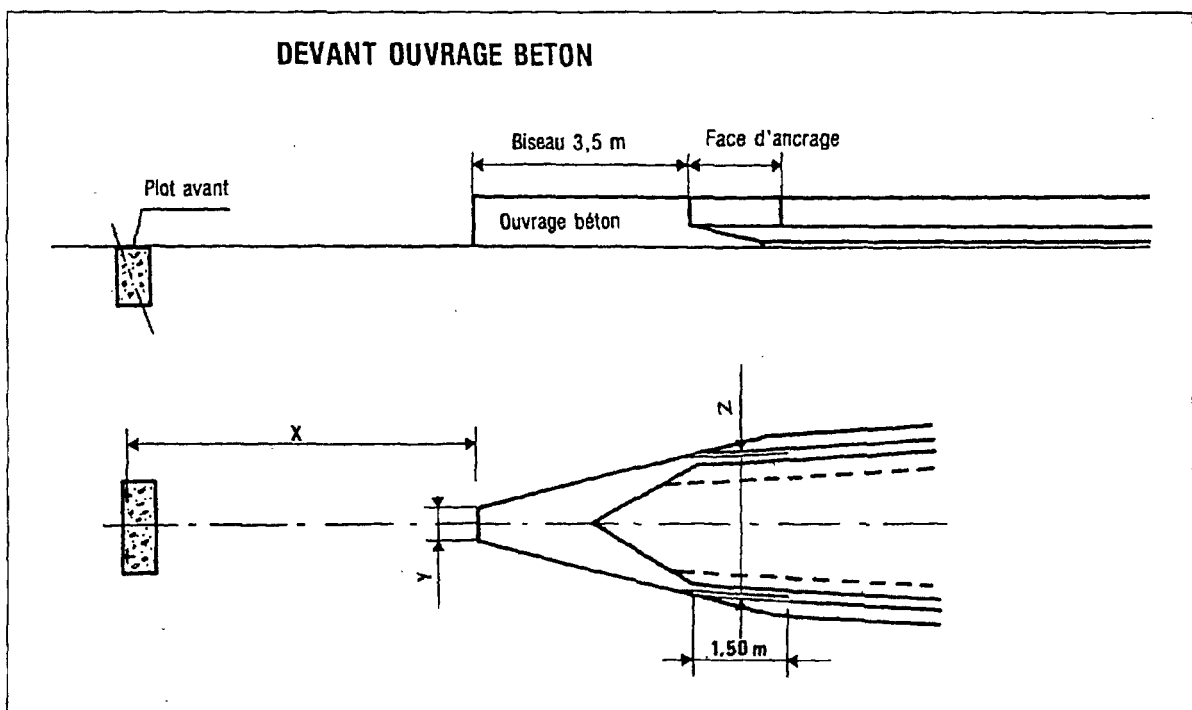
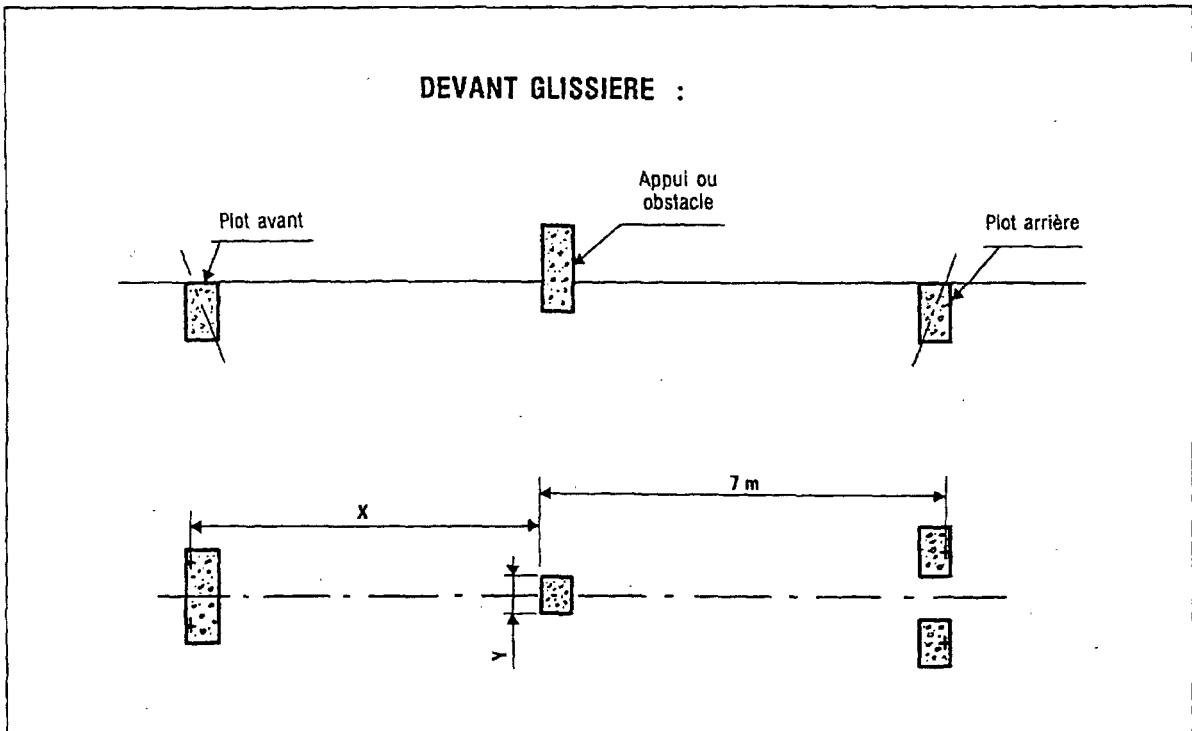
Les entretoises répartissent les efforts lors des chocs, frontalement sur l'ensemble des fûts d'une rangée, latéralement sur les deux files de câbles.

2.3. Infrastructure d'implantation

L'infrastructure se compose d'une surface à peu près plane (suppression de tout creux ou saillie important) qui est si possible stabilisée, d'un appui rigide (qui peut être l'obstacle) et d'ancrages avant et arrière servant pour les câbles latéraux.

Nature de l'appui

L'atténuateur est placé en butée sur un appui qui est, soit l'obstacle si celui-ci est saillant, bien situé et peut résister aux efforts transmis lors du choc, soit un plot en béton si l'obstacle n'est pas saillant (ex : dénivellation), est mal situé ou ne peut pas supporter les efforts transmis.



Largeur de l'appui

La largeur Y est, autant que possible, comprise entre :

- 0,4 et 0,7 mètre pour les modèles étroits (60 km/h et 80 km/h),
- 0,4 et 1 mètre pour les modèles courants (80 et 100 km/h).

Si l'obstacle est plus large (ou mal situé), il est possible de déroger à cette règle. Dans ce cas, l'isolement latéral est d'autant moins bien assuré, que l'obstacle est plus proche des câbles latéraux. Pour cette raison on réservera les modèles d'atténuateurs étroits aux sites où l'emprise est limitée.

Position des ancrages

La position de la face d'appui conditionne celle des ancrages et sert de référence dimensionnelle.

La distance X entre l'axe du sommet des couples de fourreaux avants et la face avant de l'appui est égale à :

- 3,65 mètres pour le modèle 60 km/h,
- 6,2 mètres pour le modèle 80 km/h (courant et étroit),
- 8,7 mètres pour le modèle 100 km/h.

Il existe la possibilité de prévoir plusieurs couples de fourreaux dans un massif d'ancrage avant élargi. Ceci permet de se réserver la possibilité d'un réglage de l'axe de l'atténuateur pour que celui-ci soit orienté de manière à intercepter les véhicules en chocs frontaux.

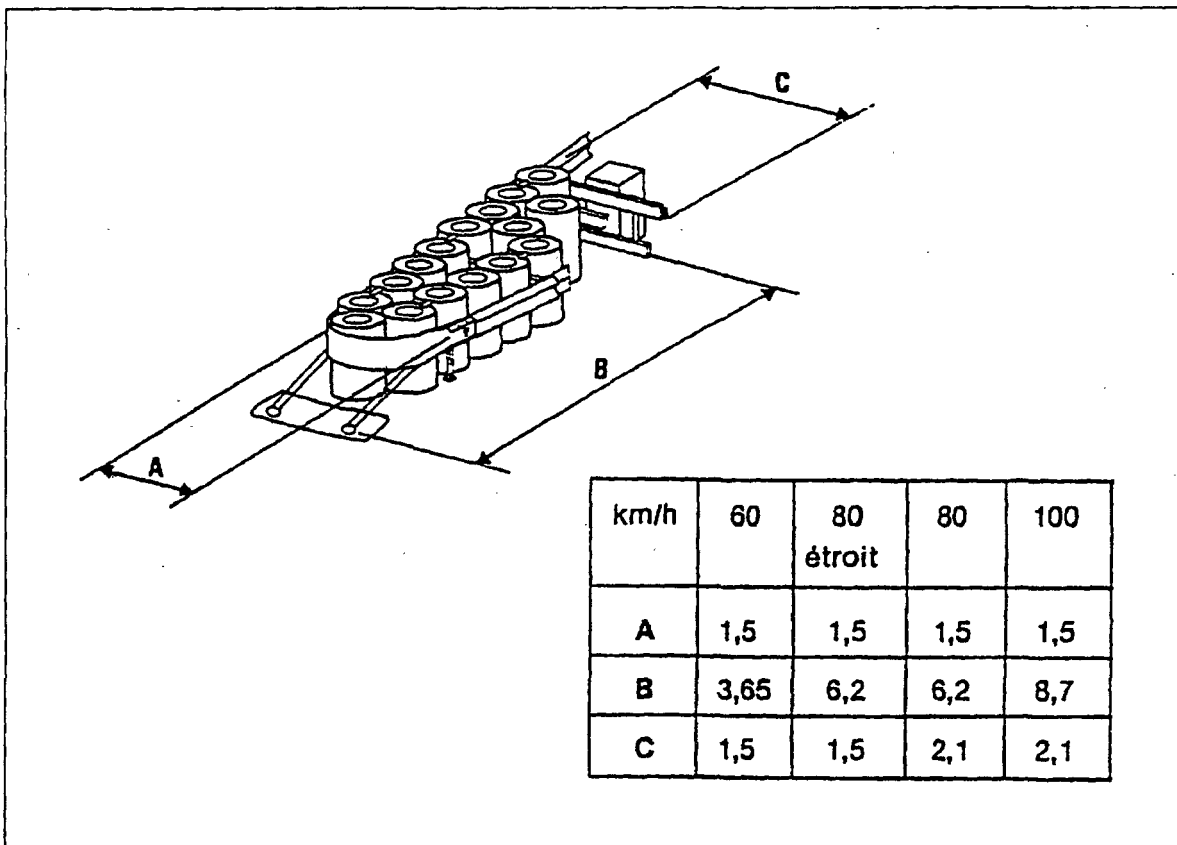
L'ancrage arrière des câbles latéraux est réalisé :

- soit sur l'ouvrage en béton à 4 mètres de la face d'appui,
- soit par des fourreaux dont l'axe du sommet est situé à 7 mètres de la face avant de l'appui et 0,5 mètre derrière le nu avant des glissières.

La distance Z permet l'alignement des éléments latéraux télescopiques arrières et son respect facilite leur montage il est donc important de ne pas trop la modifier, elle est égale à :

- 2 mètres pour les modèles courants (80 et 100 km/h),
- 1,5 mètre pour les modèles étroits.

Nota : Dans le cas d'une implantation sur un ouvrage d'art, la présence d'un joint de chaussée entre les ancrages ne permet pas de garantir la mise en tension des câbles et interdit l'emploi de cet atténuateur, sauf si sa position peut être modifiée. Il convient également de veiller au maintien de l'étanchéité.



Page laissée intentionnellement blanche

3 ATTÉNUATEURS DE CHOC INERTIEL A EAU

3.1. Description sommaire

Ces atténuateurs de choc sont composés de cellules élémentaires constituées par des masses d'eau placées à des hauteurs bien déterminées dans des fûts en métal très mince munis de fonds et de couvercles. Les fûts, posés côte à côte sur le sol, contiennent une masse d'eau variable selon leur position dans l'atténuateur et/ou le modèle d'atténuateur, la quantité d'eau augmentant avec la proximité de l'obstacle dont l'isolement est recherché.

Le nombre de fûts, la masse d'eau contenue dans chaque fût ainsi que la masse d'eau totale dépendent du modèle d'atténuateur.

Chaque modèle d'atténuateur de choc inertiel à eau est identifié par deux nombres, le premier indiquant la vitesse de référence du matériel et le deuxième la décélération subie par un véhicule léger qui heurte l'atténuateur à cette vitesse.

3.2. Fonctionnement

Les atténuateurs de choc inertiel à eau absorbent l'énergie cinétique du véhicule par transfert de quantité de mouvement. L'efficacité du matériel dépend donc de la masse d'eau qui sera effectivement rencontrée par la voiture.

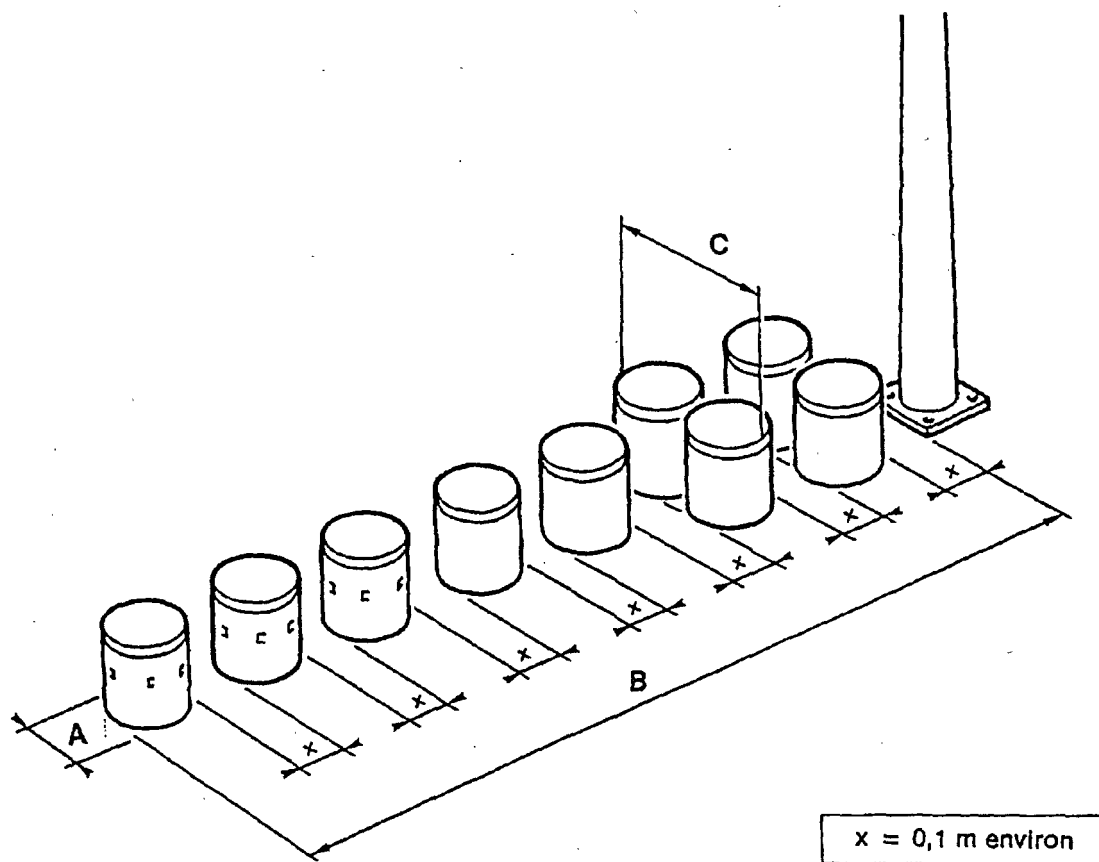
En cas de choc frontal, la masse d'eau contenue dans l'atténuateur sera entièrement sollicitée et une voiture de masse 1 250 kg sera arrêtée ou fortement ralentie avec une décélération d'autant plus élevée que la vitesse sera forte.

En cas de choc latéral sur l'atténuateur, la variation de vitesse observée dépend principalement de la masse d'eau effectivement rencontrés par le véhicule et pourra être peu importante. L'isolement latéral de l'obstacle est donc mal assuré par ce type d'atténuateur.

3.3. Conditions d'implantation

Préparation du sol.

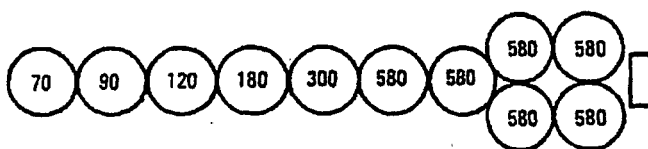
Le sol sur lequel l'implantation d'un atténuateur de choc inertiel à eau est prévue doit être aplani et si possible stabilisé. Des dispositions spéciales sont à prévoir dans les sites très ventés pour assurer la stabilité des premiers fûts (qui contiennent des masses d'eau insuffisantes à les lester) et pour placer ce dispositif sur un joint de chaussée.



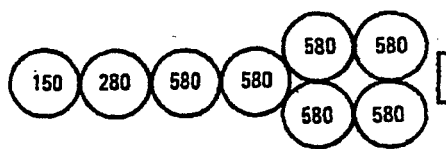
Volume total d'eau	Type d'AIE		B	A	C
	Vitesse	Décélération			
4,24 m ³	100 km/h	8 g	8,1 m	0,8 m	1,6 m
4,18 m ³		10 g	7,2 m		
4,06 m ³		12 g	6,3 m		
3,38 m ³		12 g étroit	6,3 m		
4,03 m ³	80 km/h	8 g	6,3 m	0,8 m	1,6 m
3,91 m ³		10 g	5,4 m		
3,48 m ³		12 g	4,5 m		
3,48 m ³	60 km/h	8 g	5,4 m	0,8 m	1,6 m
4,17 m ³		10 g	4,5 m		
2,9 m ³		12 g	3,6 m		

IDENTIFICATION DES DIFFÉRENTS MODÈLES

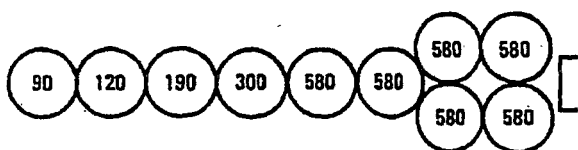
- 100 - 8 -



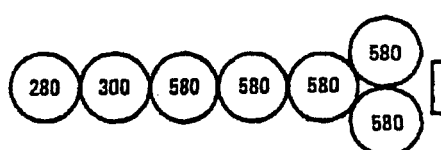
- 80 - 10 -



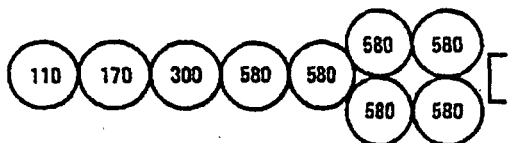
- 100 - 10 -



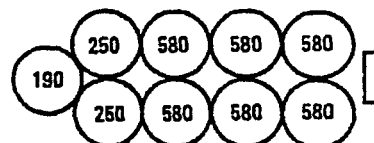
- 60 - 8 -



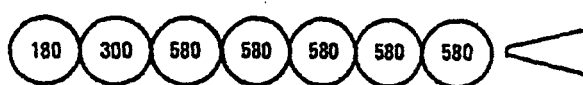
- 100 - 12 -



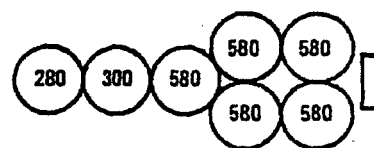
- 80 - 12 -



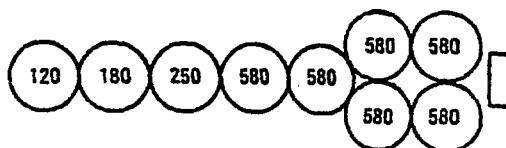
- 80 - 10 - étroit -



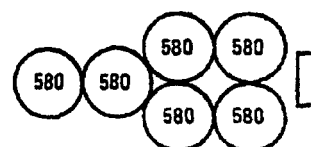
- 60 - 10 -



- 80 - 8 -



- 60 - 12 -



Page laissée intentionnellement blanche

ANNEXE 2

MONTAGE ET ENTRETIEN

Page laissée intentionnellement blanche

Sommaire

	<u>Pages</u>
1 Musoirs métalliques.....	23
1.1. Préparation de l'infrastructure.....	23
1.2. Montage.....	23
1.3. Entretien.....	23
2 Atténuateurs de choc à déformation métallique.....	25
2.1. Préparation à l'infrastructure.....	25
2.2. Raccordement de l'atténuateur.....	28
2.3. Montage de l'atténuateur.....	28
2.4. Entretien.....	28
3 Atténuateurs de choc inertiel à eau.....	31
3.1. Préparation de l'infrastructure.....	31
3.2. Montage de l'atténuateur.....	31
3.3. Entretien.....	31

1 MUSOIRS MÉTALLIQUES

1.1. Préparation de l'infrastructure

La mise en place d'un musoir métallique entraîne peu de travaux d'aménagement de la surface destinée à l'accueillir. Il est simplement nécessaire de veiller au nivellement de la surface située à moins de 2 mètres derrière celui-ci.

1.2. Montage

La pose d'un musoir métallique nécessite l'emploi d'une technique de mise en œuvre identique à celle utilisée pour les glissières métalliques.

Les supports standards (acier galvanisé) des 2 files de glissières et les supports fragilisés (alliage d'aluminium) de l'extrémité en musoir sont fichés dans le sol avec une sonnette de battage. Les lisses sont fixées sur les écarteurs, préalablement montés sur les supports, et boulonnées. Le musoir est ensuite boulonné sur l'extrémité de chaque file de glissière.

1.3. Entretien

Un musoir ne nécessite aucun entretien particulier tant qu'il n'est pas heurté par un véhicule. La nature et la gravité des dommages subis, dans ce cas, par le matériel est fonction du type de choc (frontal ou latéral) et de sa violence.

Dommages causés par les chocs frontaux

Le musoir, les supports fragilisés et un certain nombre de lisses, d'écarteurs et de supports en acier contigus sont endommagés par ce type de choc et doivent être remplacés. Le nombre d'éléments à changer dépend de la violence du heurt.

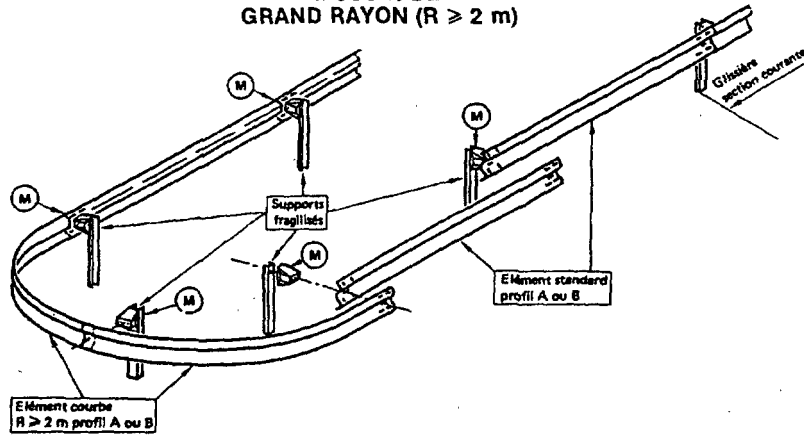
Dommages causés par les chocs latéraux

Pour un choc latéral, des lisses, écarteurs et supports situés du côté heurté sont à remplacer dans des quantités qui sont fonction de la violence de l'impact. Si le choc est très violent ou s'il se produit à proximité du musoir métallique, celui-ci ainsi que les supports fragilisés peuvent également être endommagés.

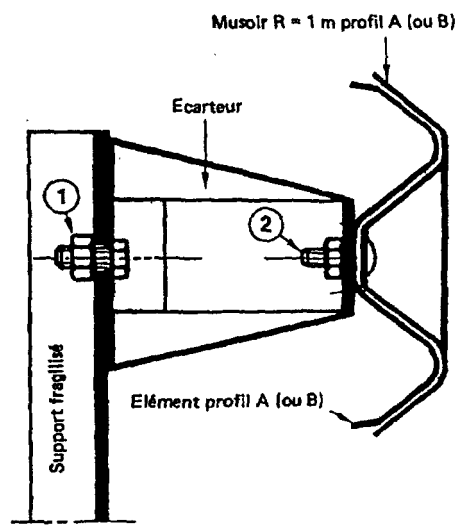
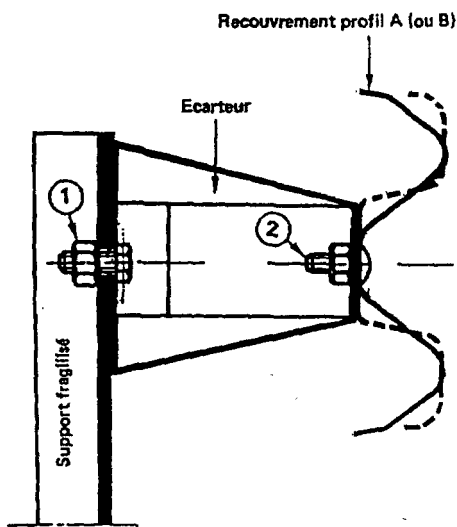
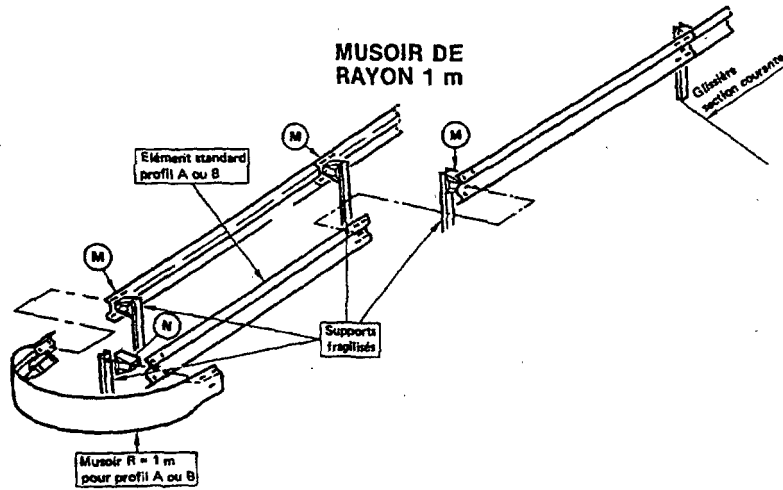
Moyens à mettre en œuvre

La remise en état d'un musoir endommagé nécessite la mise en œuvre des mêmes moyens que celle d'une glissière métallique (arrachage et battage de supports).

MUSOIR DE GRAND RAYON ($R \geq 2 \text{ m}$)



MUSOIR DE RAYON 1 m



- ① Vis H, M 16 x 40 N + écrou H, M 16-32 sur plat ② Vis TRCO, M 16 x 40 + écrou H, M 16-32 sur plat

Détail (M)

Détail (N)

2 ATTÉNUATEURS DE CHOC A DÉFORMATION MÉTALLIQUE

2.1 Préparation de l'infrastructure (cf. « Infrastructure d'implantation » de l'annexe II

Ancrage arrière sur béton

L'ouvrage en béton est défini par 5 faces verticales :

- une face d'appui.
- deux faces d'ancrage situées dans le prolongement des câbles sur lesquelles se fixent les pièces d'ancrage et les queues de carpe,
- deux faces en biseau, de longueur 3,50 mètres, qui, en cas de choc latéral, complètent l'action des câbles et évitent un blocage de la voiture. La longueur des biseaux peut être réduite à 2 mètres, en cas de place insuffisante, ce qui diminue les longueurs des câbles et de l'élément de raccordement.

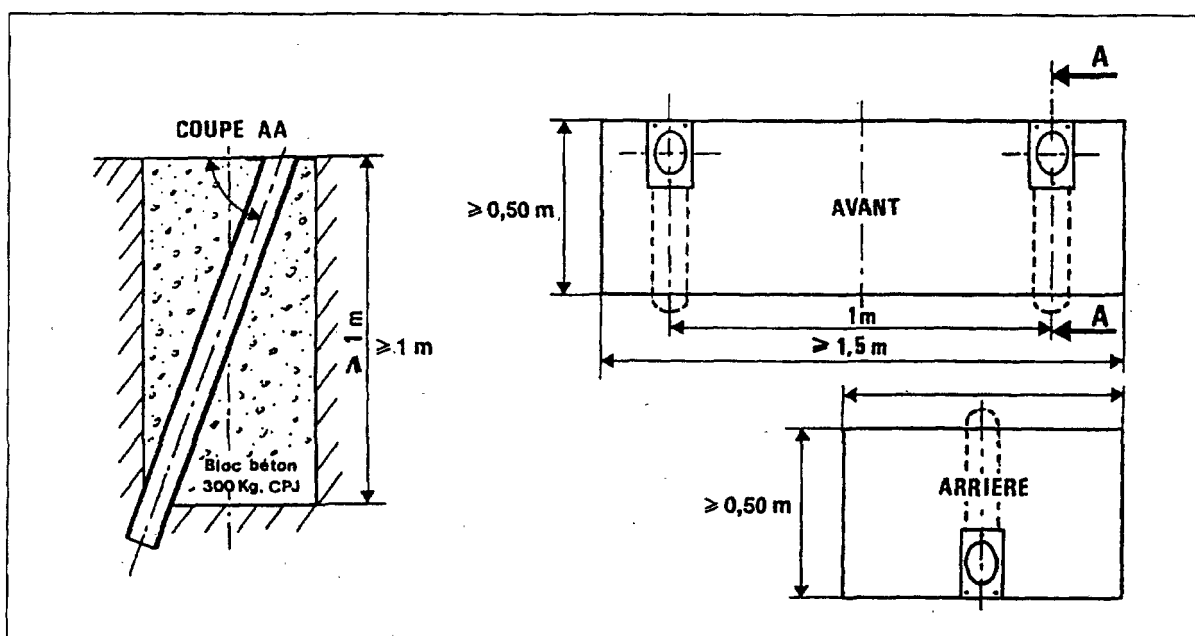
Ancrage arrière sur glissières métalliques

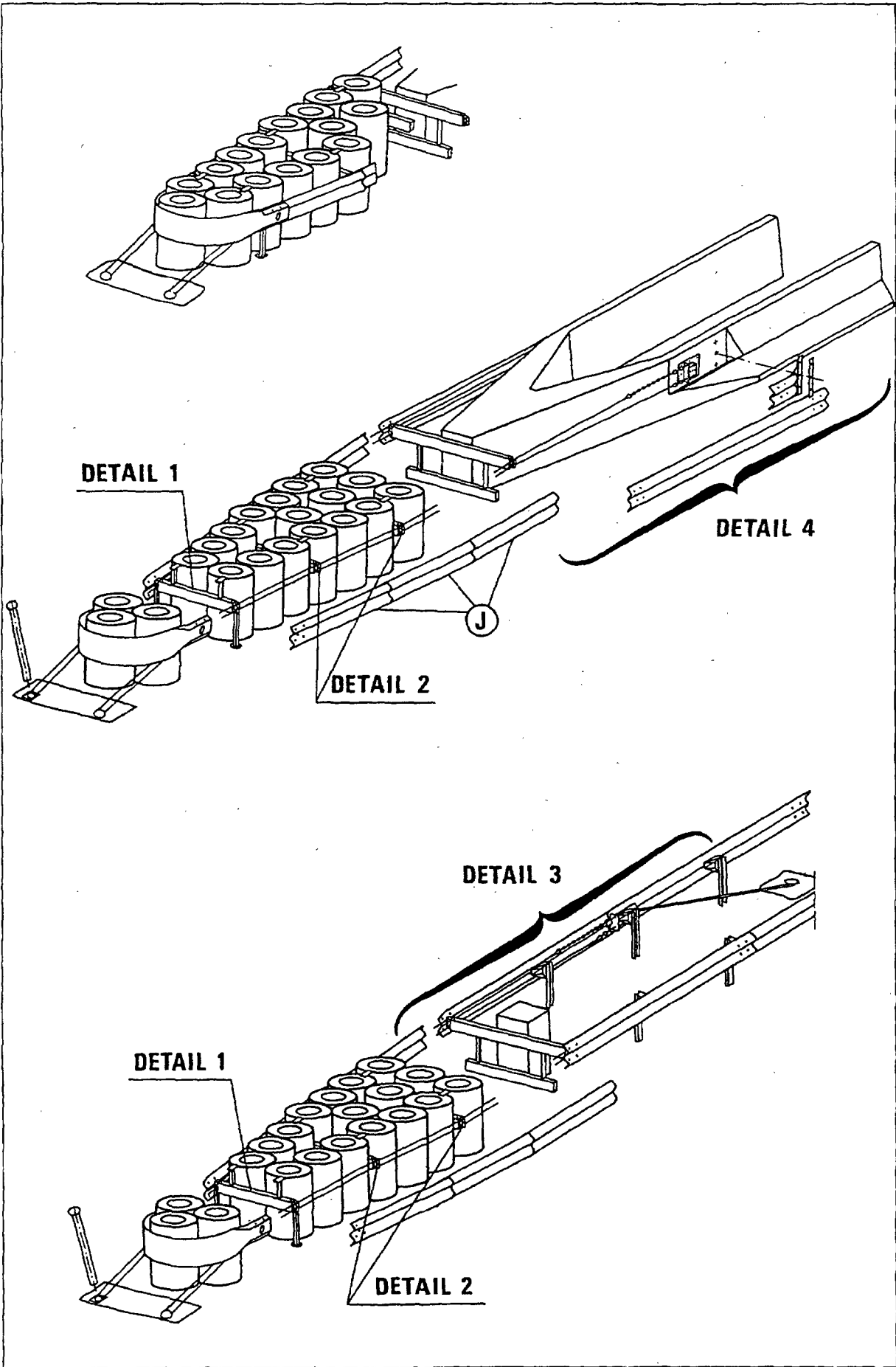
Il est réalisé à l'aide de fourreaux fichés dans des plots en béton situés derrière l'obstacle. L'axe du sommet des fourreaux est situé à 7 mètres de la face avant de l'obstacle et à 0,5 mètre derrière le nu avant des glissières. Les glissières sont montées à partir de la face avant de l'obstacle et ne sont raccordées à des glissières existantes (recouvrement ou transition de profil) qu'au-delà des massifs d'ancrage.

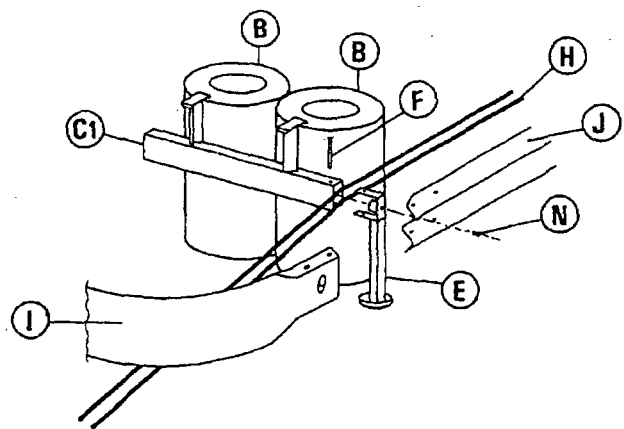
Ancrage avant

Un (ou plusieurs) couple de fourreaux est placé dans un plot en béton (éventuellement élargi), pour permettre la mise en place des pieux d'ancrage des câbles.

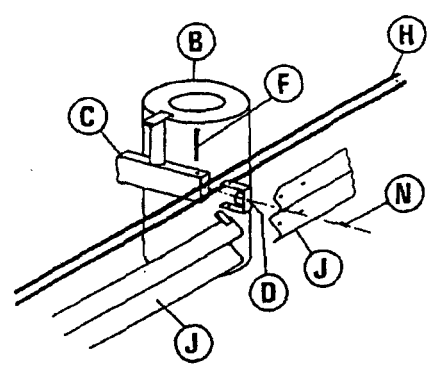
Plots en béton



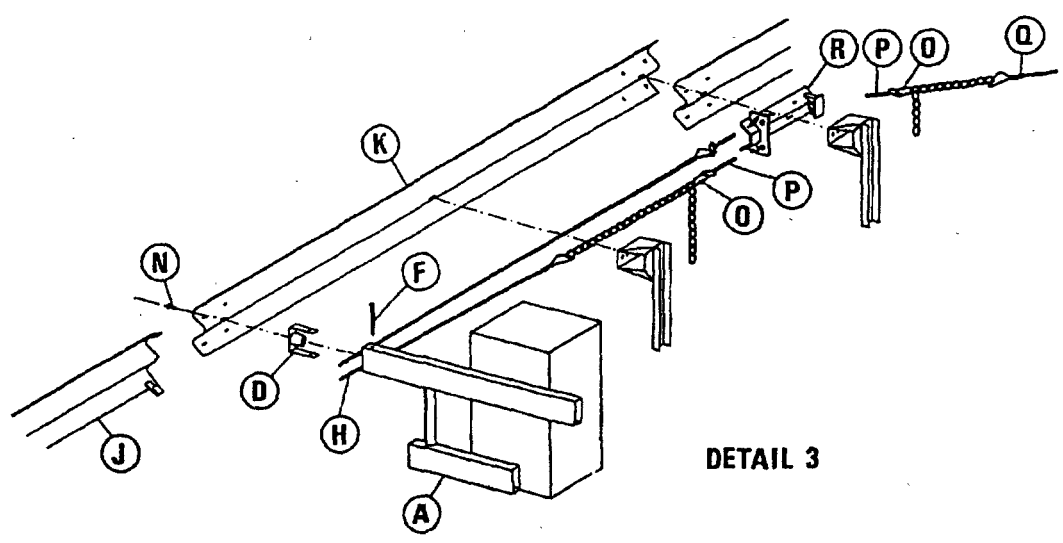




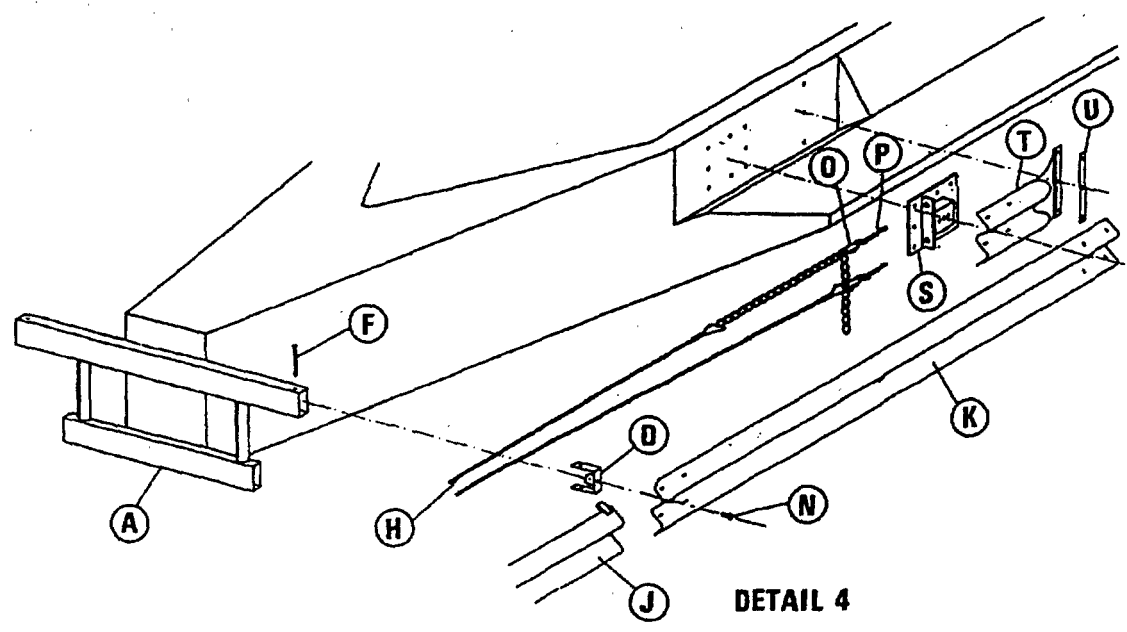
DETAIL 1



DETAIL 2



DETAIL 3



DETAIL 4

2.2. Raccordement de l'atténuateur

Il peut être raccordé, soit à une glissière métallique de profil A, soit à un ouvrage en béton (ex : file de séparateur). Son raccordement à un autre dispositif rigide (ex : barrière métallique) est également possible mais nécessite une étude particulière.

Les dispositifs raccordés doivent avoir une géométrie qui permette le montage des glissières télescopique arrières (respect de la largeur Z citée dans le paragraphe 2.3 relatif à la position des ancrages, de l'annexe 1).

Raccordement aux files de glissières

L'atténuateur est raccordé sur chaque file de glissière par un élément de raccordement dont l'extrémité biseautée est placée côté atténuateur, une pièce d'ancrage des câbles étant fixée à l'autre extrémité au raccordement avec la file de glissière. Un système de câble placé entre l'ancrage glissière et le pieu fiché dans le plot arrière permet de récupérer les efforts lors d'un choc latéral.

Raccordement avec l'ouvrage en béton

Une pièce d'ancrage des câbles est fixée sur la face d'ancrage de l'ouvrage. Un élément de raccordement et une queue de carpe sont fixées sur la pièce d'ancrage et sur la face d'ancrage.

2.3. Montage de l'atténuateur

Corps du dispositif

Le cadre arrière se pose au sol contre l'appui puis le groupe de fûts arrière est placé devant. Une entretoise est accrochée sur les fûts et ces opérations sont répétées, s'il y a lieu, jusqu'à la mise en place du groupe de fûts avant.

Câblerie latérale

Un pieu est placé dans le fourreau avant. L'élingue, pliée en son milieu autour du pieu, est fixée à la pièce d'ancrage par un piton à œil. Les deux brins de câble sont accrochés au cadre arrière et aux entretoises au moyen des guides-câbles et des broches. Le mou des câbles est rattrapé en tirant la chaîne de l'élingue vers l'ancrage et en l'accrochant sur un piton à œil avec un maillon rapide. Les câbles sont ensuite mis en tension.

Habillage du dispositif

Un élément télescopique est emboîté sur l'élément de raccordement et son extrémité biseautée est boulonnée sur le guide-câble le plus proche. Les éléments suivants se montent progressivement de la même façon. Le musoir est ensuite fixé sur les extrémités des 2 derniers éléments télescopiques.

2.4. Entretien

Ces atténuateurs ont été conçus pour réduire les servitudes et les coûts de l'entretien. La remise en état après choc ne nécessite pas de matériel particulier, ni un personnel qualifié.

Il faut prévoir environ une heure pour 2 personnes pour remettre en état le modèle 100 km/h ayant subi un choc frontal très sévère. Les chocs latéraux n'entraînent que des dégâts réduits, voire nuls si l'angle d'impact est faible.

Démontage après choc

Il débute en détendant les câbles latéraux puis en tirant sur le musoir (ou l'entretoise) pour redéployer l'atténuateur et faciliter l'extraction des pièces imbriquées.

Les éléments télescopiques et le musoir sont désolidarisés des guides-câbles. Ceux-ci sont libérés par le retrait des broches qui les fixent sur les entretoises, ce qui permet de déposer la câblerie latérale.

Les fûts métalliques et les entretoises peuvent alors être enlevés jusqu'au niveau du cadre arrière.

L'atténuateur est ensuite remonté comme décrit précédemment après remplacement des pièces détériorées.

Pièces à remplacer

Les éléments d'ossature (câblerie latérale, cadre arrière, entretoises, guides-câbles et pièces d'ancrage), étudiés pour résister aux chocs, sont normalement réutilisables.

Les autres éléments (fûts métalliques, musoir avant, éléments télescopiques) peuvent être endommagés ou détruits lors d'un choc. Le type et le nombre des pièces à changer dépendent de la nature du choc (frontal ou latéral) et de la violence de celui-ci (masse et vitesse de la voiture, angle d'impact).

- En cas de choc frontal, le musoir, tout ou partie des fûts et éventuellement 1 ou 2 éléments télescopiques sont à changer.
- En cas de choc latéral sous un fort angle d'impact, les fûts touchés par les roues et 1 à 2 éléments télescopiques sont à changer.

Il est souhaitable que des pièces de rechange, notamment des fûts métalliques, soient disponibles rapidement pour les réparations.

Page laissée intentionnellement blanche

3 ATTÉNUATEURS DE CHOC INERTIEL A EAU

3.1. Préparation de l'infrastructure

La mise en place de ce type d'atténuateur qui n'est pas raccordé aux dispositifs voisins ne nécessite normalement aucune préparation de l'infrastructure d'accueil. Si le site d'implantation est un site très venté, il faudra toutefois prévoir la mise en place de butées. De la même manière, l'implantation du matériel sur un joint de chaussée nécessite la mise en place d'une semelle couvre-joint dont la fixation est à étudier cas par cas.

3.2. Montage de l'atténuateur

Les tôles minces qui forment les fûts sont mises en forme et munies des planchers qui reposent sur les crochets équerres. Les sacs vides sont placés sur les planchers en veillant à faire coïncider leur bande cristal avec les perforations des fûts. Ceux-ci sont disposés côte à côte sur le sol et orientés de manière telle que les perforations soient visibles pour permettre une surveillance facile du niveau du liquide du matériel en service. Les sacs sont remplis avec de l'eau, additionnée d'un liquide antigel si nécessaire, dans les volumes requis et bouchés. Les couvercles sont mis en place et fixés aux fûts à l'aide de longes afin d'éviter leur projection lors d'un choc. Le montage s'achève par la mise en place des calottes et la fixation des couvercles sur les fûts à l'aide d'épingles.

3.3. Entretien

Ce matériel nécessite une surveillance régulière, en particulier pour ce qui concerne les niveaux de remplissage des fûts en raison des risques causés par l'évaporation, le vandalisme ou les fuites souvent causées par des chocs très légers.

Dommmages causés par les chocs frontaux

Si le choc se produit dans des conditions très douces, l'atténuateur peut n'être que partiellement endommagé. Dans la majeure partie des cas, il sera entièrement détruit lors du choc.

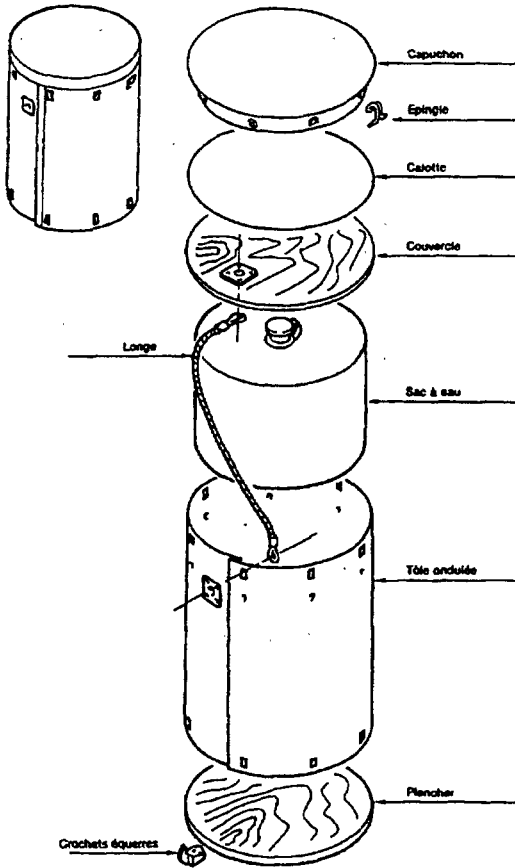
Dommmages causés par les chocs latéraux

Les fûts heurtés lors d'un choc latéral sont détruits. Compte tenu de la trajectoire des véhicules, il est à prévoir qu'un tel type de choc impliquera une grande partie des fûts de l'atténuateur, voire même tous les fûts.

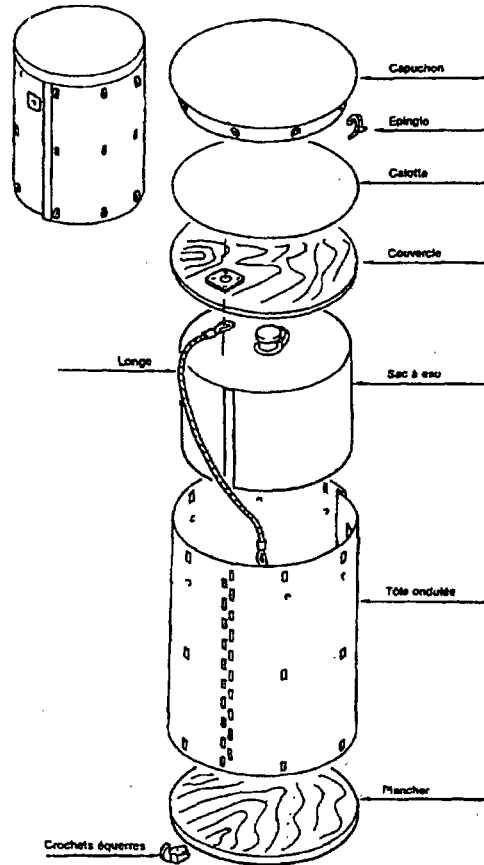
Moyens à mettre en œuvre

Il est nécessaire de disposer, pour l'entretien, d'une citerne dont la capacité varie de 3m³ au minimum à 4,5m³ selon le modèle d'atténuateur mis en place. Certains éléments constitutifs tels que les couvercles, les fonds, les capuchons, les longes, peuvent être récupérés après un choc.

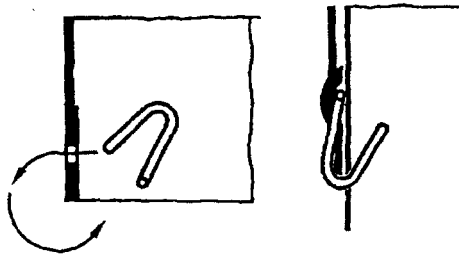
FUT 580 LITRES (Ø 800, h = 1165)



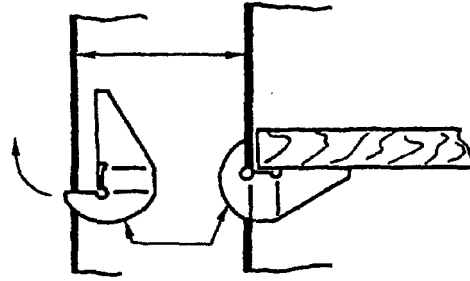
FUT 70 à 300 LITRES (Ø 800, h = 1165)



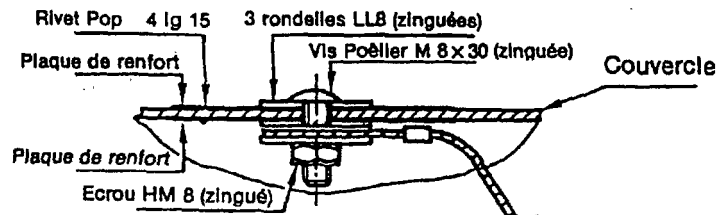
MONTAGE DES EPINGLES DE CAPUCHON



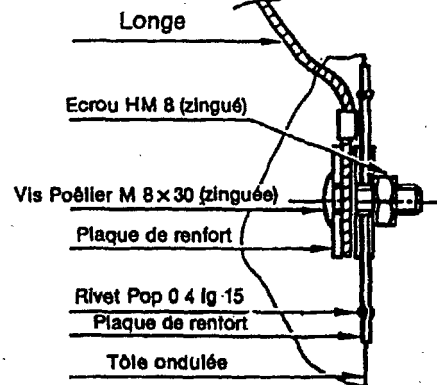
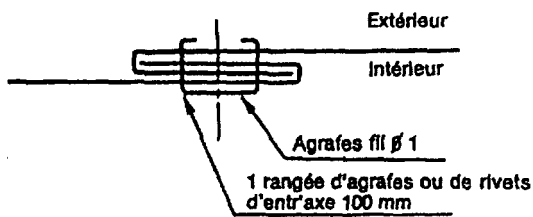
MONTAGE DES CROCHETS EQUERRES



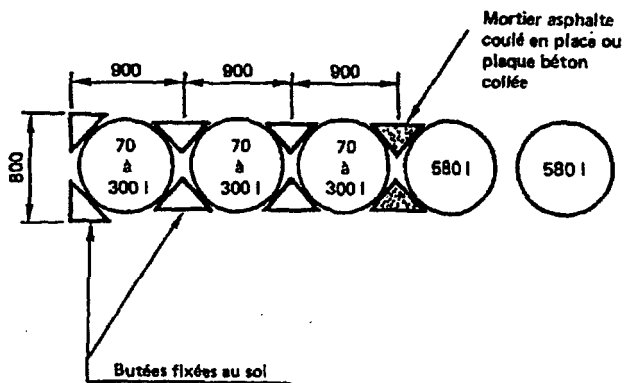
MONTAGE DE LA LONGE DE COUVERCLE



AGRAFAGE DE LA TOLE

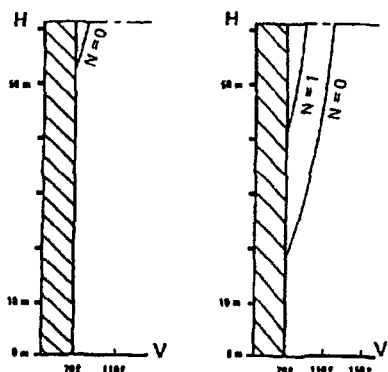


DISPOSITION DES BUTEES



REGION 1

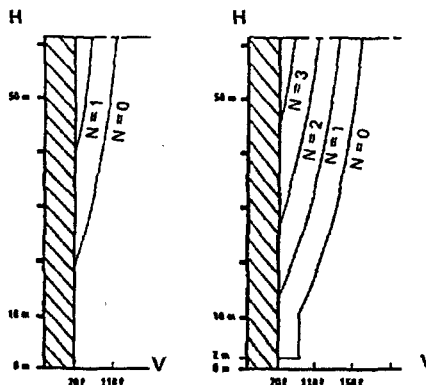
SITE NORMAL



Base en butée

Base libre

SITE VENTUEUX

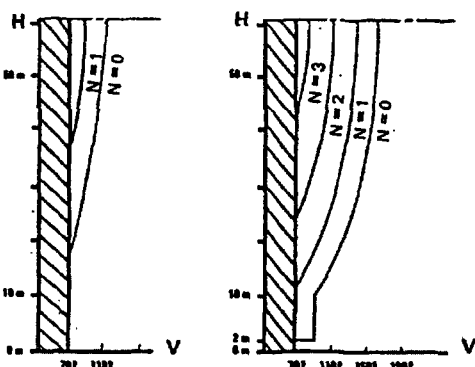


Base en butée

Base libre

REGION 2

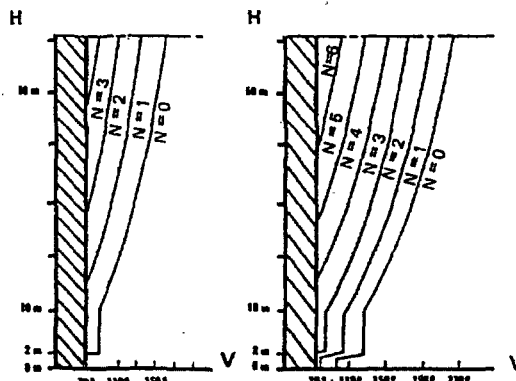
SITE NORMAL



Base en butée

Base libre

SITE VENTUEUX

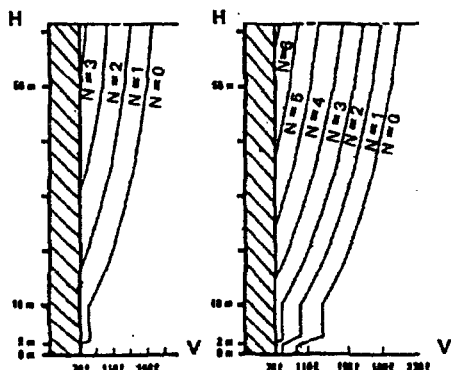


Base en butée

Base libre

REGION 3

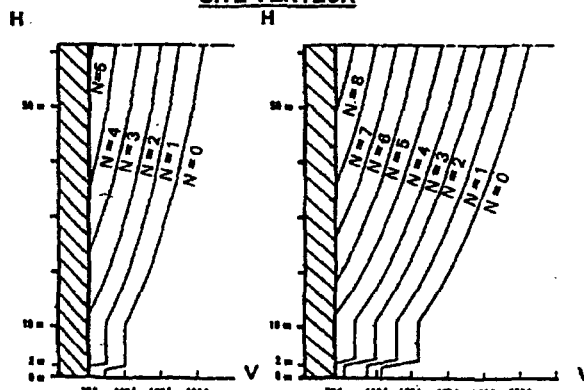
SITE NORMAL



Base en butée

Base libre

SITE VENTUEUX



Base en butée

Base libre

N = Nbre de disques test
 H = hauteur au-dessus du sol : remblai, mur, ouvrage d'art ...
 V = quantité d'eau du fût concerné.

Les régions 1, 2 et 3 sont définies dans un document technique unifié traitant les règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions (éditions Eyrolles, juillet 1973).

ANNEXE 3

PIÈCES CONSTITUTIVES

Page laissée intentionnellement blanche

Sommaire

	<u>Pages</u>
1 Musoirs métalliques	39
2 Atténuateurs de choc à déformation métallique	41
2.1. Matériaux et produits de base	41
2.2. Fûts métalliques	41
2.3. Protection contre la corrosion	41
2.4. Pièces constitutives	42
3 Atténuateurs de choc inertiel à eau	51
3.1. Nombre de fûts	51
3.2. Composition d'un fût	51
3.3. Autres pièces	51

Page laissée intentionnellement blanche

1 MUSOIRS MÉTALLIQUES

Une extrémité en musoir de rayon égal à un mètre est constituée par :

- un musoir en tôle plate,
- des éléments de glissement droits de longueur utile 4 mètres,
- des supports fragilisés en alliage d'aluminium,
- des supports standards C100 en acier galvanisé,
- des écarteurs,

l'ensemble de ces éléments étant assemblés par des boulons.

Une extrémité en musoir de rayon r égal ou supérieur à 2 mètres est constituée par :

- des éléments de glissement courbes qui sont à choisir parmi les rayons suivants: 2,60 m, 3,85 m, 5,15 m, 7,70 m et 10,20 m,
- des éléments de glissement droits de longueur utile 4 mètres,
- des supports fragilisés en alliage d'aluminium,
- des supports standards C100 en acier galvanisé,
- des écarteurs,

l'ensemble de ces éléments étant assemblés par des boulons.

Toutes les pièces constitutives des musoirs métalliques sont des éléments homologués conformes au cahier des charges d'homologation du 15 septembre 1977.

Page laissée intentionnellement blanche

2 ATTÉNUATEURS DE CHOC A DÉFORMATION MÉTALLIQUE

Sauf spécification contraire, les éléments constitutifs des atténuateurs à déformation métallique sont fabriqués à partir d'aciers de qualité minimum E 24.1 (NF A 35 501) qui doivent être apte à la galvanisation (NF A 35 503).

Les produits de base sont conformes aux normes françaises pour les tôles et feuillards (NF A 46 402, 46 501 et 46 100), pour les plats (NF A 45 001 et 45 005), pour les ronds (NF A 45 001 et 45 003), pour les cornières à ailes égales (NF A 45 009 et 45 210), pour les UAP (NF A 45 255 et 45 210), pour les tubes minces ronds et rectangulaires soudés (NF A 49 501), pour les tubes épais ronds sans soudures (NF A 49 112), pour les chaînes (NF E 26 012) et pour les câbles (NF A 47 200).

La boulonnerie et les éléments de glissement sont des produits homologués conformes au cahier des charges d'homologation du 15 septembre 1977.

Ce sont des fûts légers cylindriques à ouverture partielle de 225 litres (hauteur 910 mm, diamètre 600 mm, avec 2 nervures), de couleur beige clair, conformes à la norme NF H31-358. Les fonds et couvercles sont découpés à un diamètre de 300 mm nominal.

Pièces galvanisées

Les pièces constitutives sont en général galvanisées à chaud par immersion dans le zinc fondu (NF A 91121). La qualité du zinc devra être conforme à celle de la norme NF A 55 101 : zinc de première fusion, classe au moins égale à la classe Z 6, épaisseur nominale 80 microns simple face (6 g/dm²), épaisseur minimale 60 microns (4,25 g/dm²). Pour la boulonnerie, la galvanisation est de la classe 5 g/dm² (NF E 27 016).

Le musoir peut être fabriqué dans une tôle prégalvanisée conformément à la norme NF A 36 321 : Galvanisation de la classe Z 350 (masse minimale de zinc : 1,5 g/dm² simple face).

Les fils élémentaires des câbles sont zingués (qualité AB, 0,9 g/dm², NF A 47 240) ainsi que les chaînes et pitons.

Pièces non galvanisées

Les fûts métalliques sont peints en couleur standard beige clair avant découpe des fonds et couvercles. Aucun reconditionnement des tranches n'est prévu après cette opération.

Les maillons rapides, en acier inoxydable ne subissent aucun traitement particulier.

2.4. Pièces constitutives

Elles sont identiques, quel que soit le modèle, à l'exception des cadres arrières, des entretoises et des câbles latéraux.

Désignation et nombre de pièces en fonction du modèle d'atténuateur

Corps d'atténuateur	60	80	80	100
	étroit			
A Cadre arrière *	1	1	1	1
B Fût métallique 225 litres	9	17	20	29
C Entretoise *	1	3	3	4
D Guide-câble	2	6	6	8
E Guide-câble d'origine	2	2	2	2
F Broche	4	8	8	10
H Câblerie latérale *	2	2	2	2
I Musoir d'atténuateur	1	1	1	1
J Élément télescopique	2	6	6	8
K Élément de raccordement	2	2	2	2
L Fourreau d'ancrage	2	2	2	2
G Pieu d'ancrage	2	2	2	2
O Maillon rapide	2	2	2	2
P Piton à œil rond	2	2	2	2
M Boulon TRCO, M 16 × 30, écrou Hh	8	8	8	8
N Vis H, M 16 × 40	4	8	8	10

Montage devant des glissières métalliques

L Fourreau d'ancrage	2
G Pieu d'ancrage	2
O Maillon rapide	2
P Piton à œil rond	2
Q Câblerie ancrage arrière	2
R Ancrage sur glissière	2

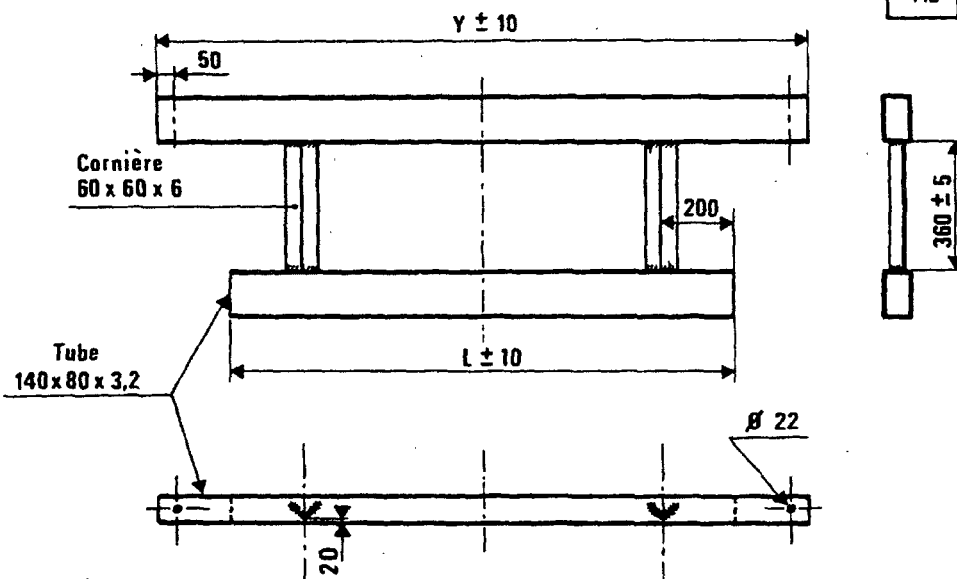
Montage devant un ouvrage en béton

M Boulon TRCO, M 16 × 30, écrou Hh	18
N Vis H, M 16 × 40	22
S Ancrage sur béton	2
T queue de carpe	2
U Plat	2

Nota: Les plans des pièces sont donnés à titre indicatif et sont susceptibles d'être modifiés en fonction de l'évolution des éléments constitutifs.

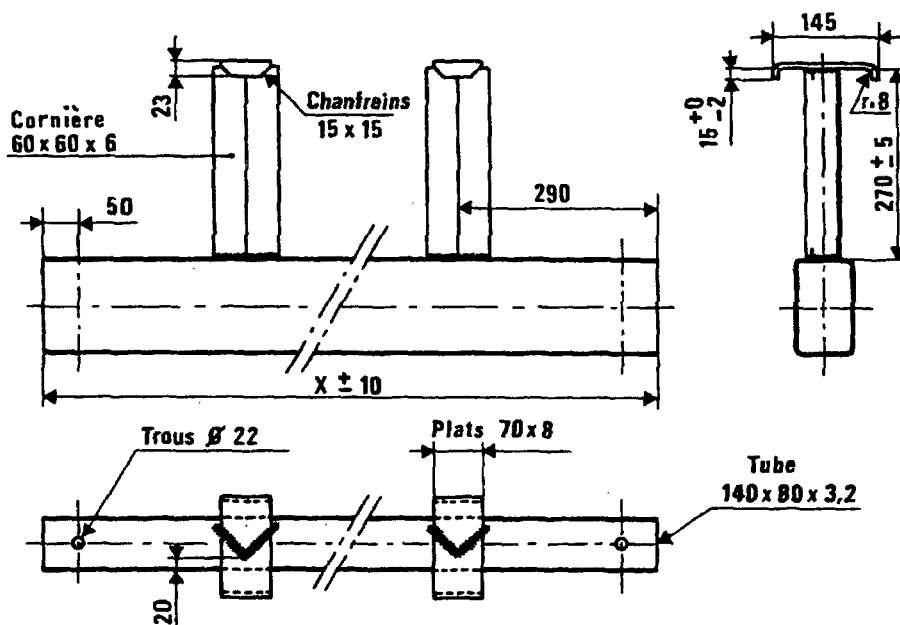
A : CADRE ARRIERE

	L	Y
A1	800	1200
A2	1400	1800

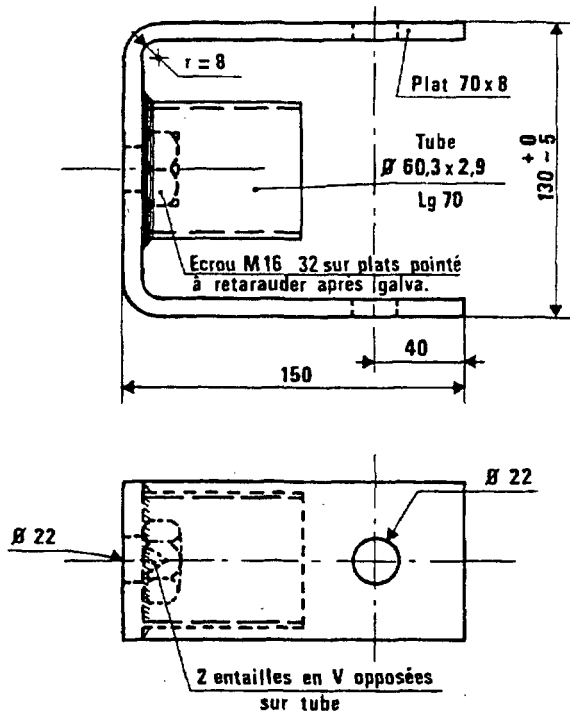


C : ENTRETOISE

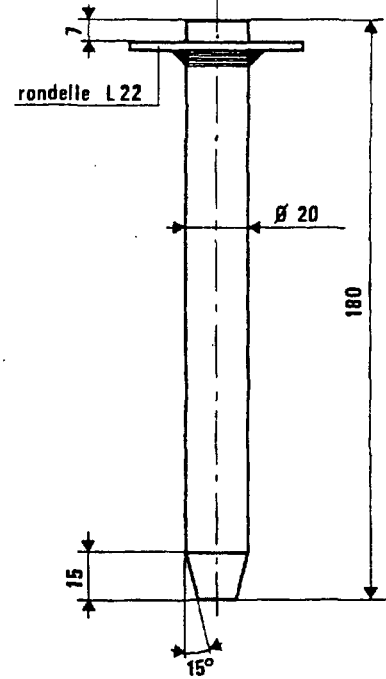
	X
C1	1200
C2	1400
C3	1600
C4	1800



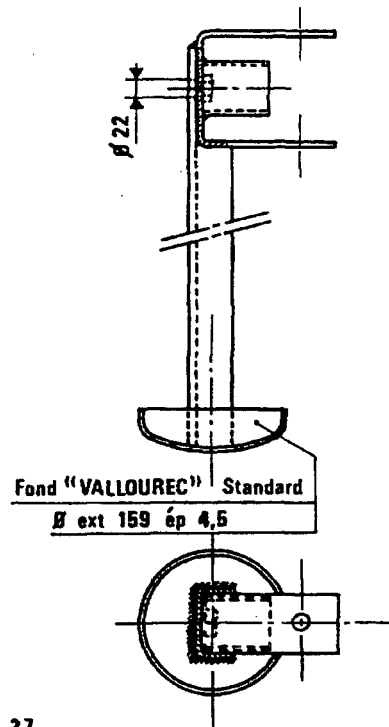
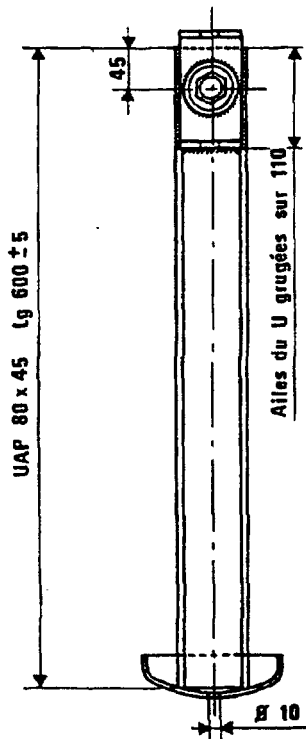
D : GUIDE CABLE



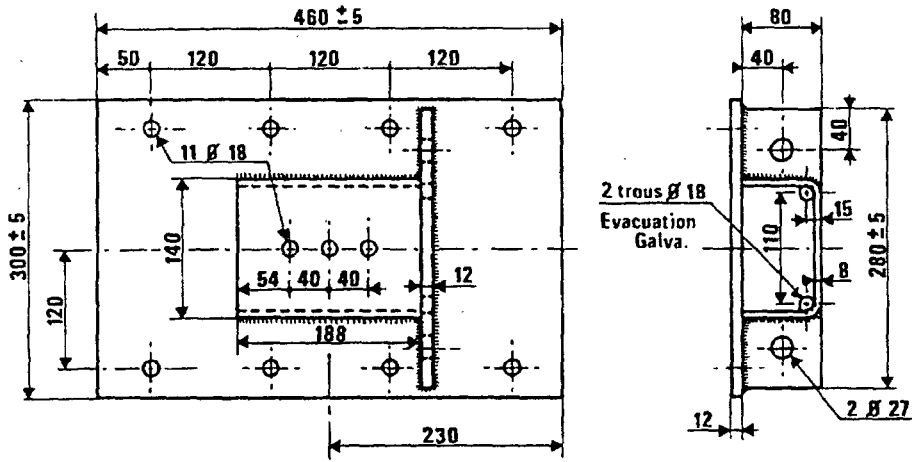
F : BROCHE



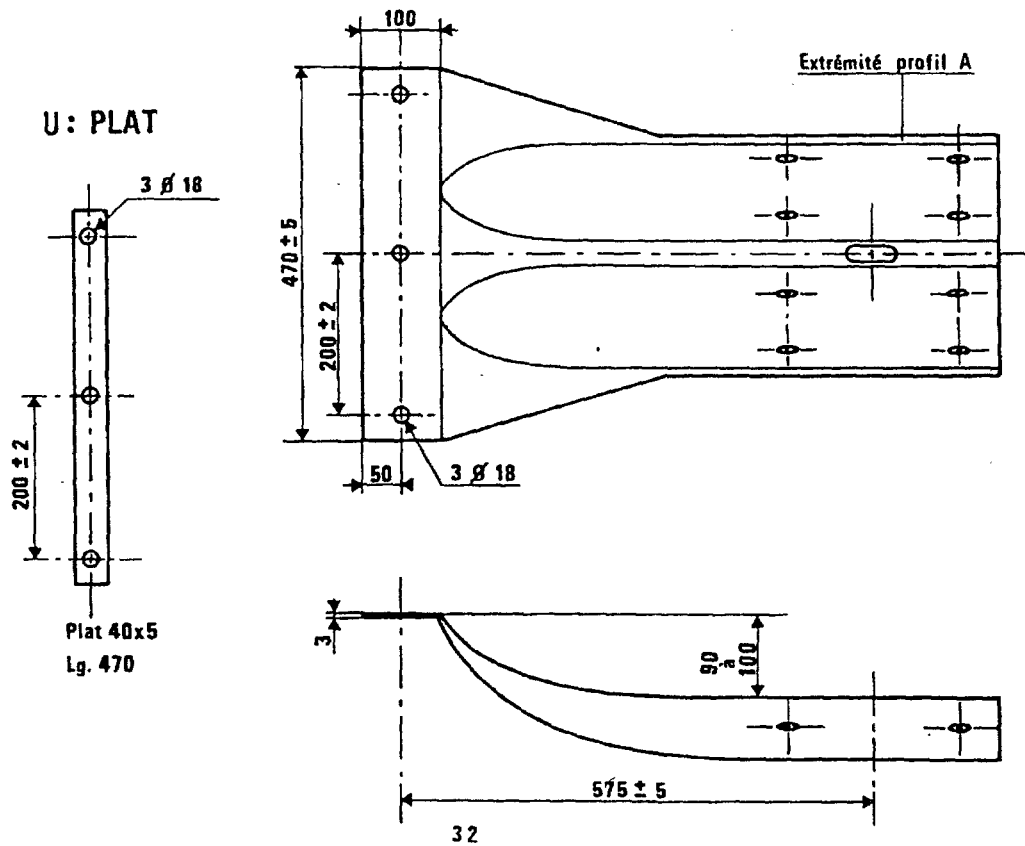
E : GUIDE CABLE D'ORIGINE



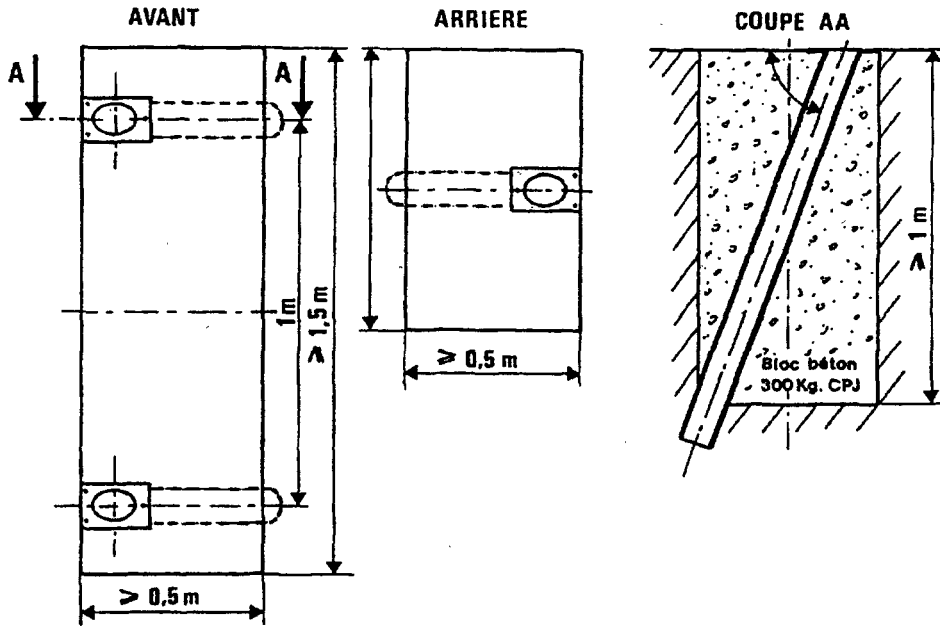
S: ANCRAGE BETON



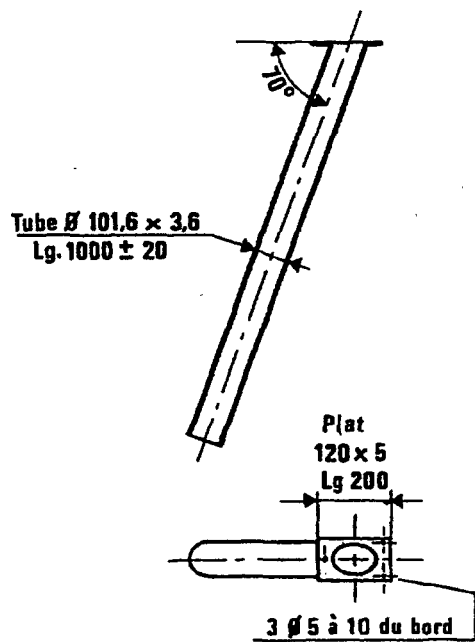
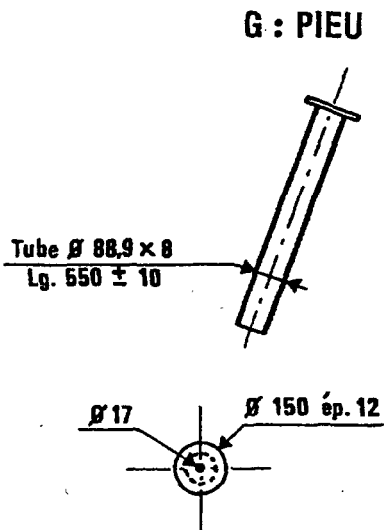
T: QUEUE DE CARPE



PLOTS D'ANCRAGE

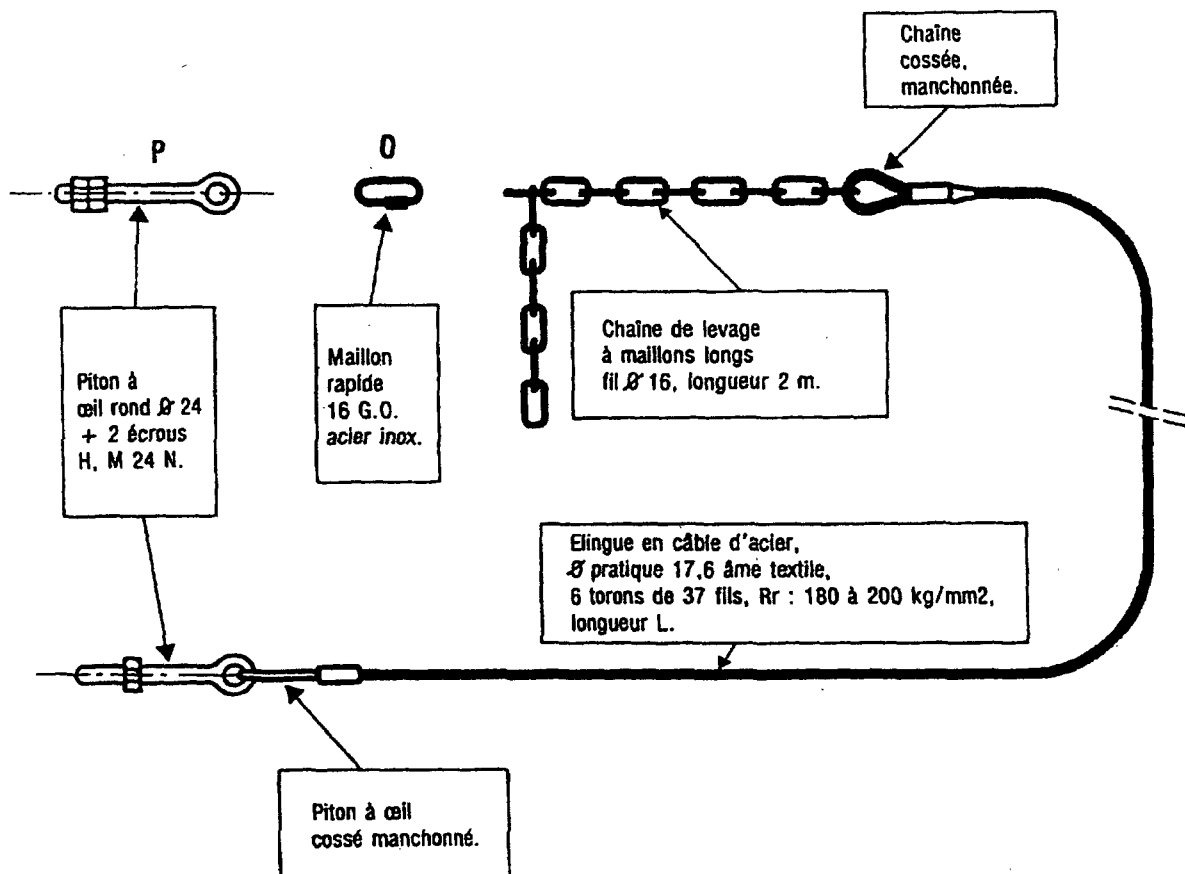


L : FOURREAU

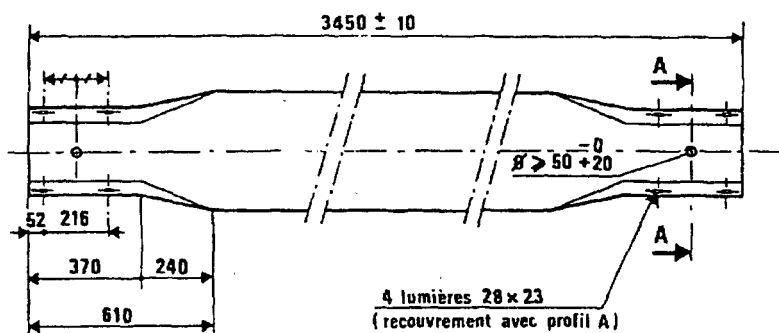


H : CABLERIE LATÉRALE

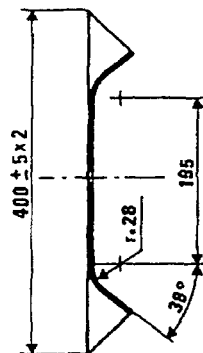
H1	L _s 13 m
H2	L _s 18 m
H3	L _s 23 m



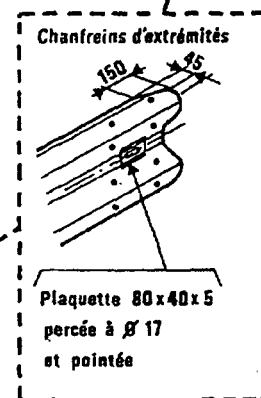
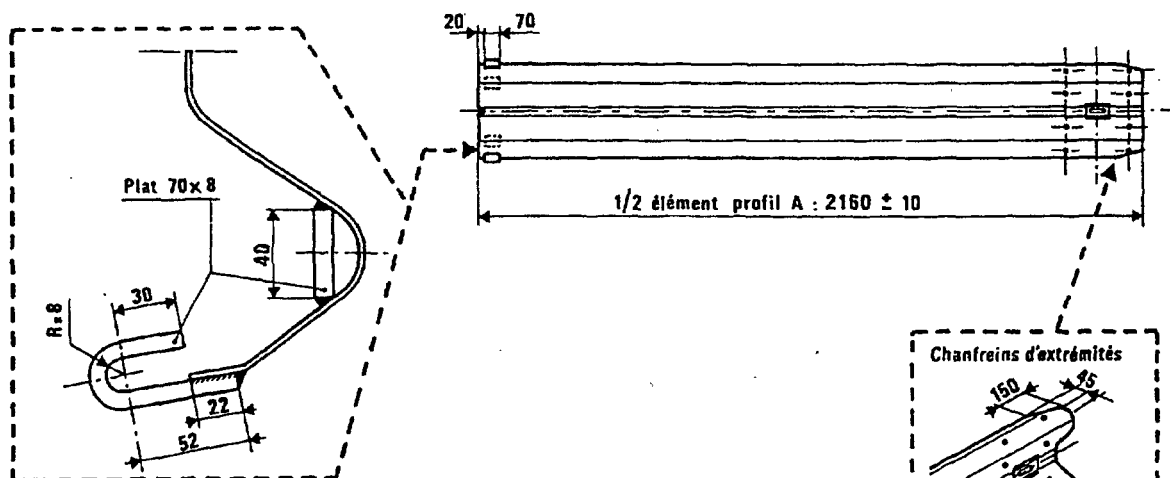
I: MUSOIR D'ATTENUATEUR



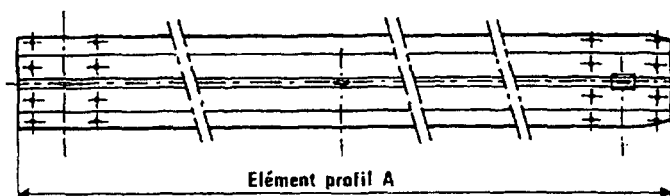
Coupe AA



J: ELEMENT TELESCOPIQUE



K: ELEMENT DE RACCORD



Page laissée intentionnellement blanche

3 ATTÉNUATEURS DE CHOC INERTIEL A EAU

3.1. Nombre de fûts

Chaque atténuateur de choc inertiel à eau est composé d'un nombre de fûts qui varie selon le modèle. Les fûts peuvent être de 2 types selon le volume de liquide contenu soit :

A de 70 à 300 litres, B de 580 litres.

Modèle	Fûts A (nombre et volumes)	Fûts B (nombre)
60-8	2 (280 et 300 litres)	5 (580 litres)
60-10	2 (280 et 300 litres)	5 (580 litres)
60-12	—	6 (580 litres)
80-8	3 (120, 180 et 250 litres)	6 (580 litres)
80-10	2 (150 et 180 litres)	6 (580 litres)
80-12	3 (190, 250 et 250 litres)	6 (580 litres)
80-10 étroit	2 (180 et 300 litres)	5 (580 litres)
100-8	5 (70, 90, 120, 180 et 300 litres)	6 (580 litres)
100-10	4 (90, 120, 190 et 300 litres)	6 (580 litres)
100-12	3 (110, 170 et 300 litres)	6 (580 litres)

3.2. Composition d'un fût

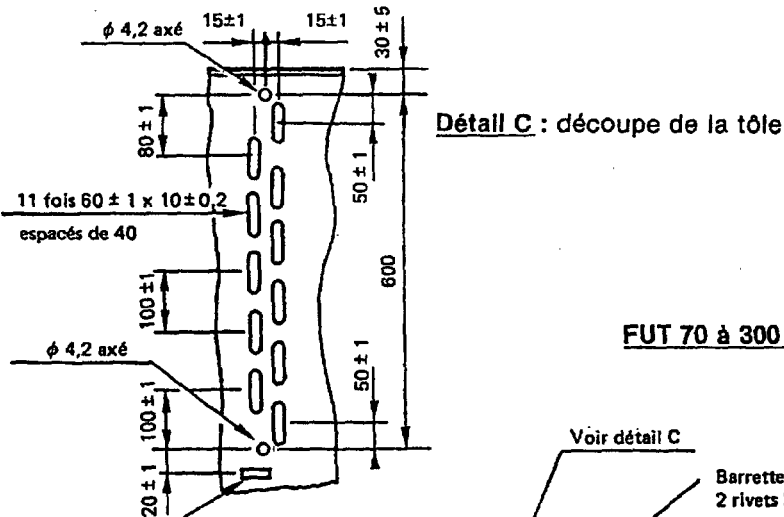
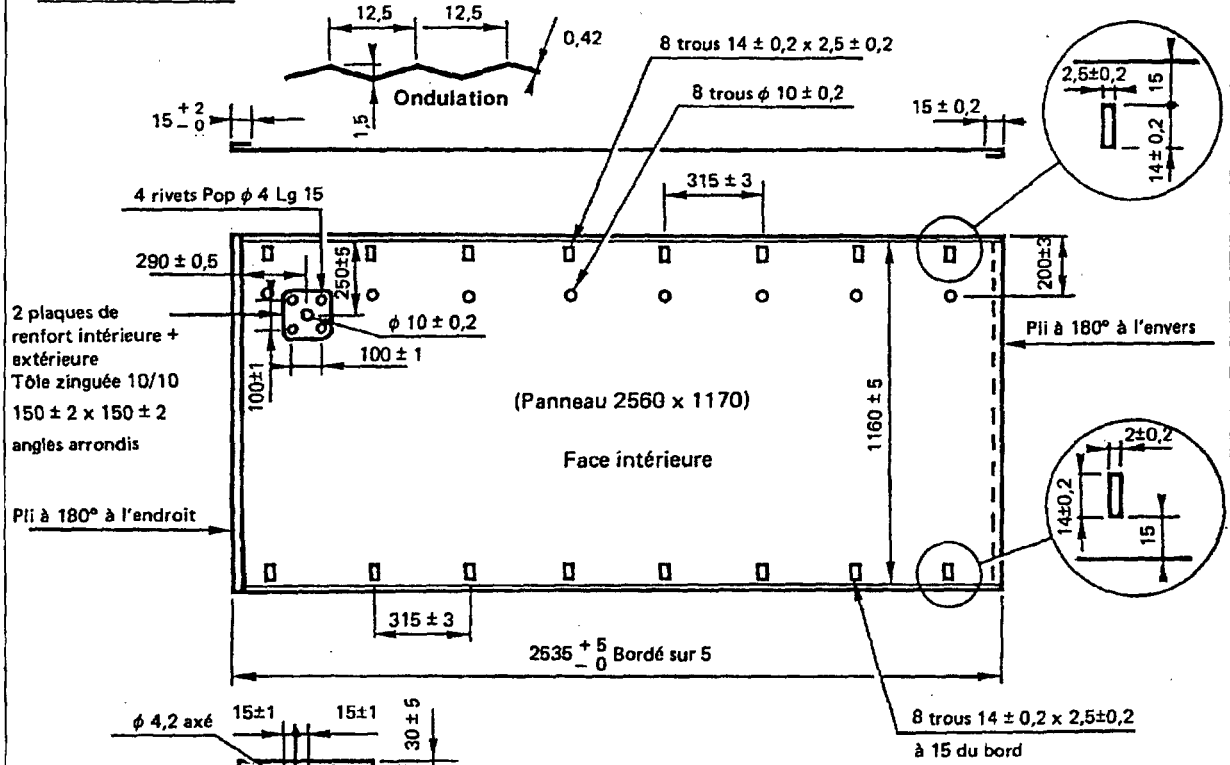
Chaque fût élémentaire constitutif est constitué par une tôle (de 2 natures selon le volume de liquide et munie d'une plaquette transparente pour les fûts de 70 à 300 litres), un plancher placé sur crochets-équerre, un sac à eau (2 volumes), un couvercle, une longe, une calotte et un capuchon fixé par épingles. Certains fûts peuvent être munis de plaques de lest.

3.3. Autres pièces

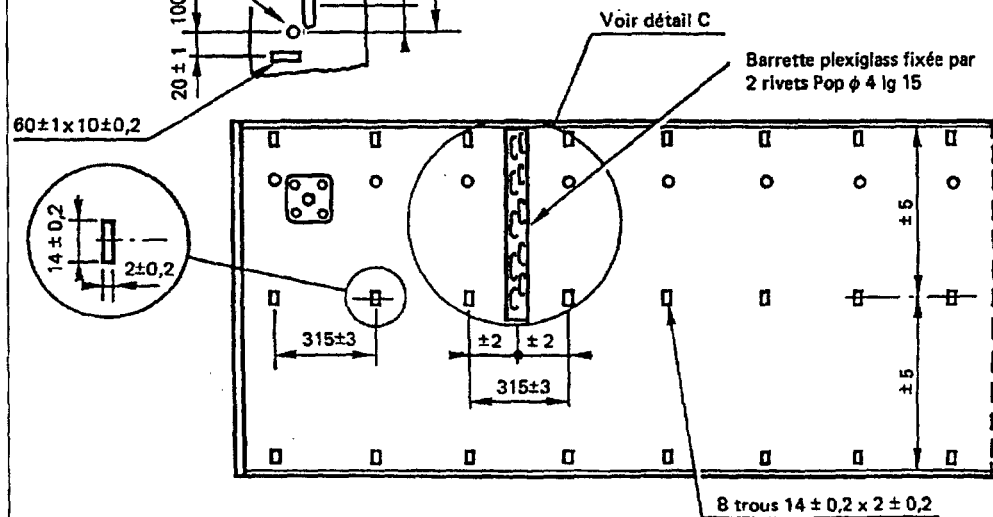
L'utilisation d'un atténuateur inertiel à eau peut conduire, dans certains cas particuliers, à mettre en place sur le sol des butées ou une semelle couvre-joint.

Nota : Les plans des pièces sont donnés à titre indicatif et sont susceptibles d'être modifiés en fonction de l'évolution des éléments constitutifs.

FUT 580 LITRES



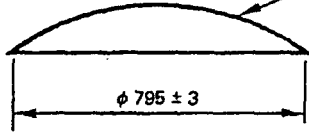
FUT 70 à 300 LITRES



CALOTTE

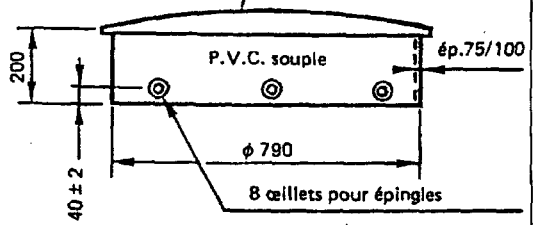
Mousse synthétique (polyester...)

Calotte sphérique R = 1400 ± 50



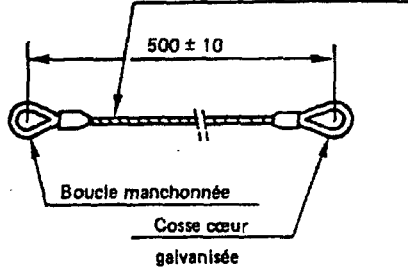
CAPUCHON

Calotte sphérique R ≈ 2000



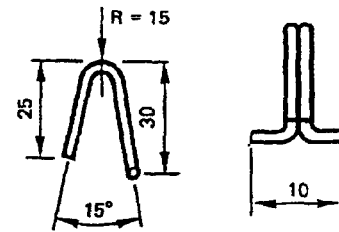
LONGE

Câble acier φ 4 zingué



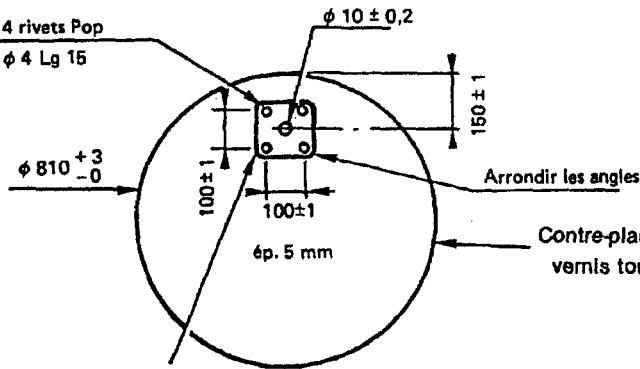
EPINGLE

(fil Ø 3 métal traité anti-corrosion)



COUVERCLE

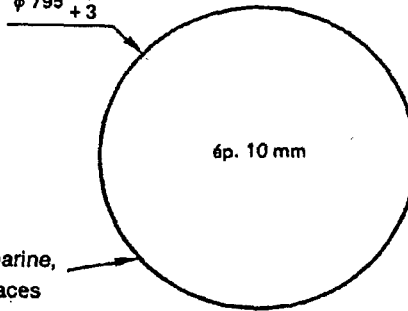
4 rivets Pop φ 4 Lg 15



2 plaques de renfort 150 x 150 (± 2) Intérieure extérieure tôle zinguée 10/10

PLANCHER

φ 795⁻⁰/₊₃

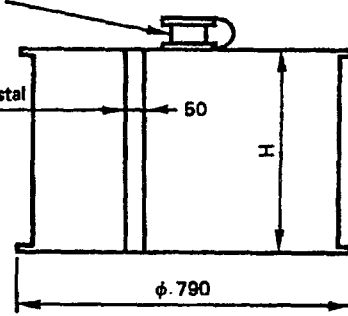


SAC A EAU

Bande plastique φ 45 avec bouchon vissé et joint

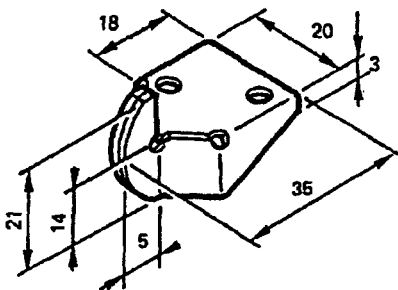
Bande transparente cristal pour sacs 70 à 300 l

Contenance	H	Matière
70 à 300 l	600	PVC souple
580 l	1150	ép. 75/100



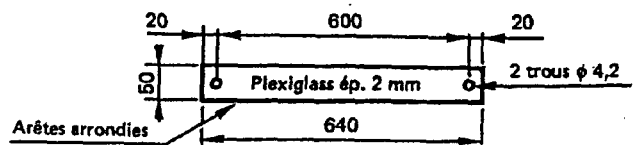
CROCHET EQUERRE

(tôle ép. 1,2)

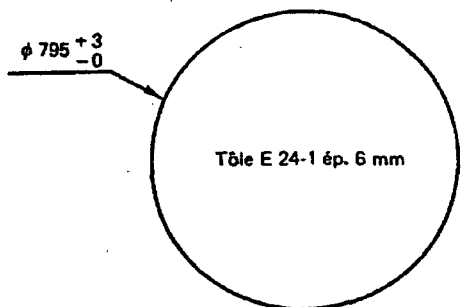


PLAQUETTE TRANSPARENTE

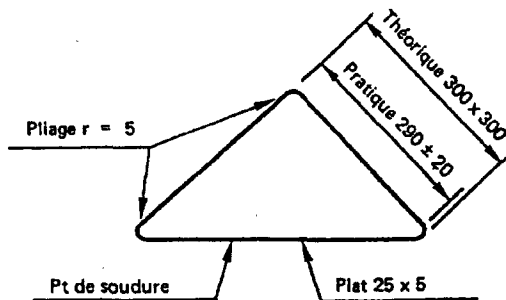
(pour bidon 70 à 300 litres)



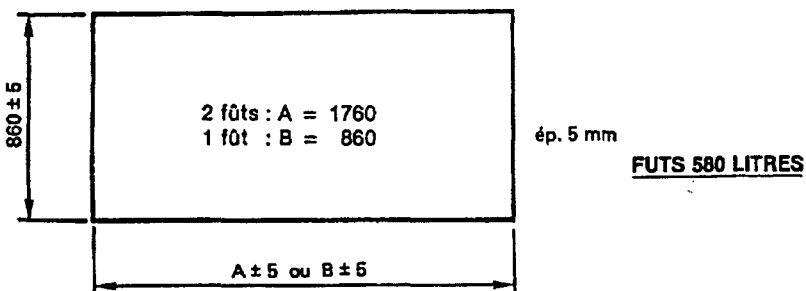
LEST



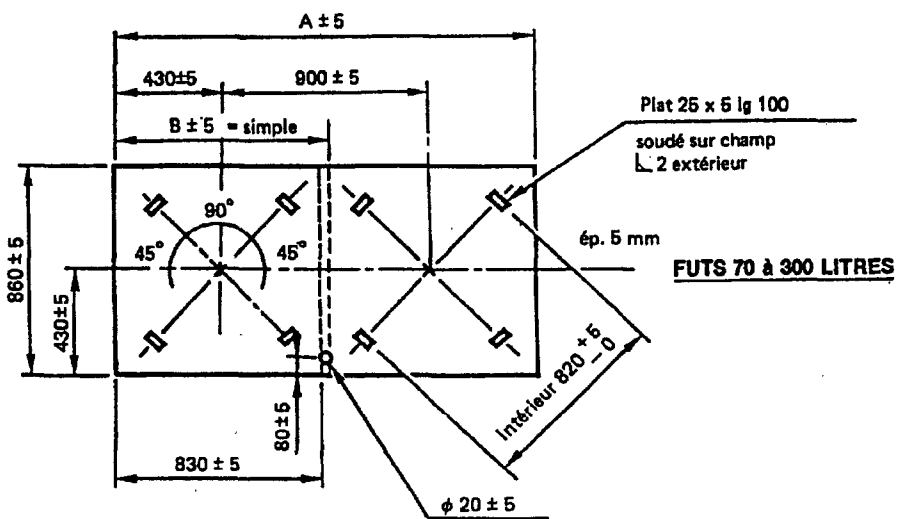
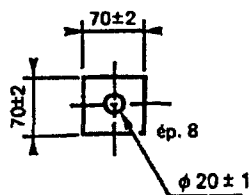
BUTEE



SEMELLE COUVRE-JOINT DE DILATATION



BRIDE



Direction des Journaux officiels, 26, rue Desaix, 75727 Paris Cedex 15
Édition : Juin 1988
Dépôt légal : Juillet 1988
N° 35360004 - 000688



DIRECTION DES JOURNAUX OFFICIELS
26, RUE DESAIX, 75727 PARIS CEDEX 15 Tél. : 201176 F DIRJO PARIS
Service Diffusion-Promotion : Tél. : (1) 40.58.76.08 et 76.31
* Renseignements publications : Tél. : (1) 45.78.61.44

Prix : 92 F
N° 5360-IV
ISBN 2-11-072276-2
ISSN 0767-4538