Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

Le prototype de « Charge tout à déversement latéral », construit par ECOTEC pour le compte du parc de l'Équipement des DEUX SEVRES, est destiné principalement :

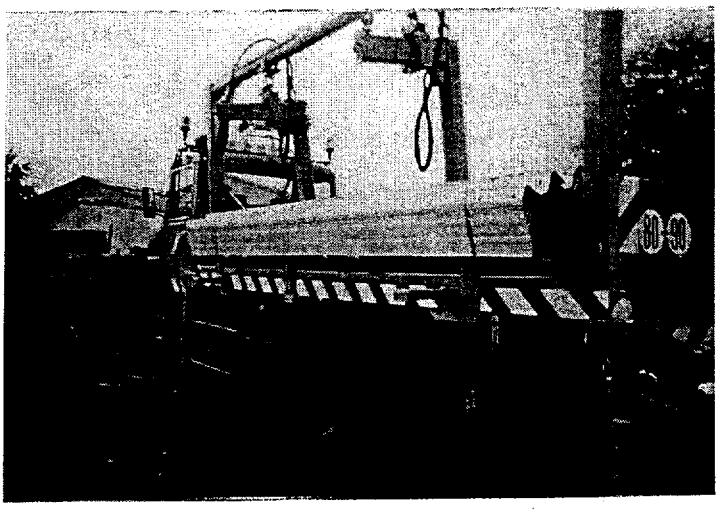
Au levage de charges lourdes, encombrantes et en particulier des palettes de glissières de sécurité GSA et de l'ensemble des accessoires (Poteaux, boulons, etc.).

Dans cette configuration, les béquilles sont sorties.



Au transport des charges sur le site d'utilisation.

Dans cette configuration, les béquilles sont rétractées.

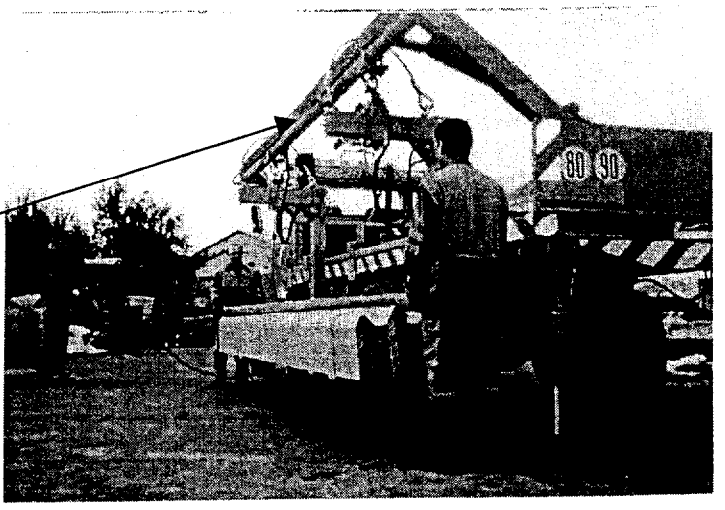


À la manutention aisée, à la bonne hauteur, des éléments transportés pour éviter la fatigue des équipes de poses.

Le véhicule peut se déplacer avec cette position du portique.

Le pont arrière du châssis cabine est bloqué par deux vérins (12), voir document du dossier technique DT 1/9.

Dans cette configuration, les béquilles sont rétractées.



Voir le document du dossier technique DT 2/9 : Mise en service du charge tout

Le support à étudier est une ossature installée sur un châssis cabine IVECO. Le questionnaire de cette épreuve privilégie quatre directions d'étude :

Partie 1 : La recherche de fonctions et de caractéristiques de composants hydrauliques installés sur le véhicule.

Parties 2 et 3 : L'évolution du comportement du véhicule en charge pendant les différentes phases (*Chargement, roulage chantier, roulage route*) au regard :

- **Du non-basculement de la charge ;**
- **De la répartition des charges sur les différents essieux.**

Partie 4 : La vérification du choix de composants hydrauliques en fonction de la pression fournie par la pompe.

Partie 5 : La vérification des conditions de résistance d'un élément de la structure : Poutre supérieure du portique.

1ère partie **Recherche de la course des vérins « inclinaison portique »**

A partir du document du dossier technique DT 1/9 et du document dossier réponse page 1 ...

1-1-1 Donner la fonction technique des composants repérés : 10, 12, 45.

Une seule commande permet d'activer les deux vérins donnant la rotation du portique (4).

1-2-1 Sur le document dossier réponse page 1, repérer les deux vérins provoquant l'inclinaison du portique (4).

1-2-2 Sur le document dossier réponse page 1, repérer et nommer le composant hydraulique réalisant la synchronisation de l'inclinaison du portique et donner sa désignation.

À partir des documents du dossier technique DT 5/9, 6/9 et 7/9 et du document du dossier réponse page 2 ...

On considère la position suivante :
- La partie inférieure du porte fourche touche le sol ;
- Le porte fourche est ouvert à 90 % de sa capacité soit : hauteur porte fourche fermé + 90% de la course du vérin allonge porte fourche(45).

1-3-1 Sur le document dossier réponse page 2, tracer les différents éléments (portique, porte fourche) dans cette position.

1-3-2 En déduire la valeur maximum de l'angle d'inclinaison du portique par rapport à l'horizontale ainsi que la valeur de la course des vérins « inclinaison portique ».

Conditions d'étude : Le Chargement normal recommandé par la notice, alignement vertical du centre de gravité de la charge et de l'anneau de liaison entre la fourche et le portique.

1-3-3 En déduire la distance maximale du centre de gravité G de la charge par rapport à l'axe des béquilles.

2ème partie **Vérification du risque de non-basculement du camion en fonction de la position de la charge.**

On donne les différentes charges pondérées par les coefficients de sécurité :

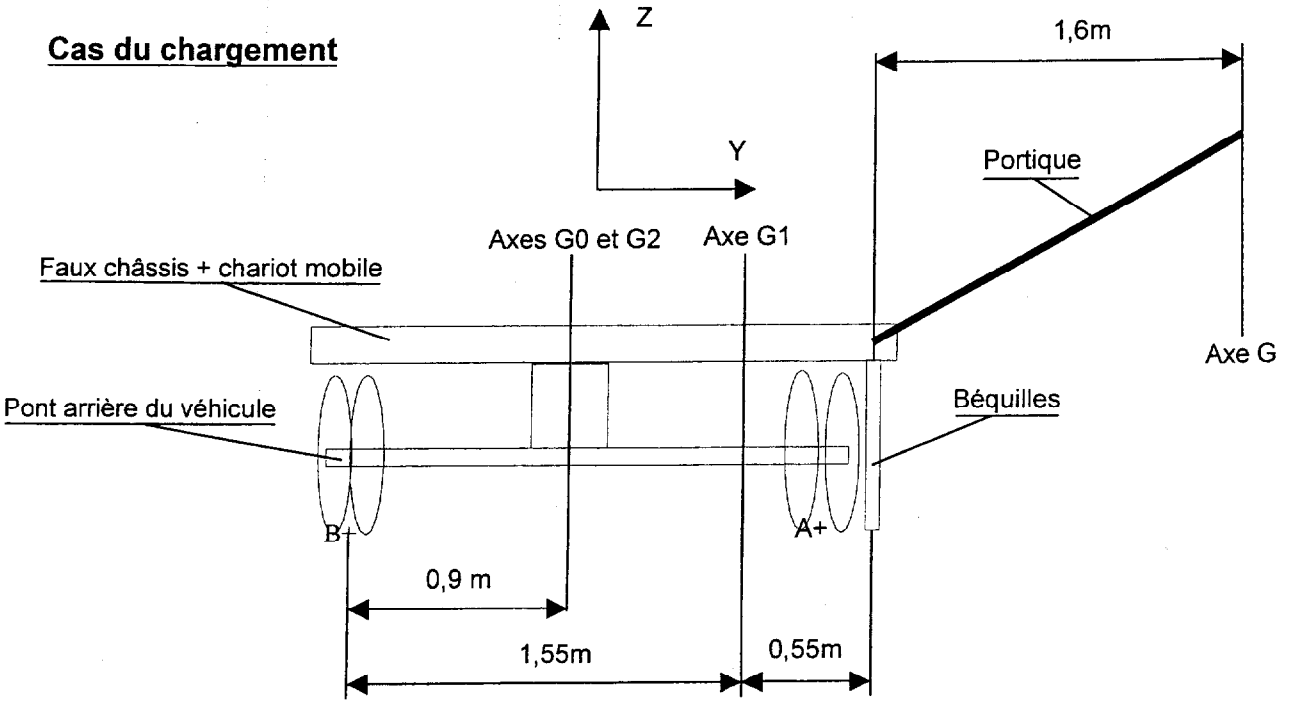
Portique + porte fourche complet	800 daN
Châssis cabine	5900 daN suivant l'axe G_0
Chariot mobile	500 daN suivant l'axe G_1
Faux Châssis (DT 8/9)	2000 daN suivant l'axe G_2
Charge utile maximum autorisée	2000 daN

Hypothèses : voir schéma ci-dessous

En première approximation, les poids du chariot mobile, du faux châssis et du châssis cabine sont considérés comme appartenant à un plan vertical YZ passant par l'essieu arrière du véhicule, ainsi que les poids du portique plus porte fourche complet et de la charge utile qui sont considérés comme appliqués au centre de gravité de la charge au point G.

Phase de chargement

Cas du chargement



2-1 Hypothèse concernant la charge : palette de glissières de sécurités, voir le document de travail 1 sur 7.
Afin de faire l'hypothèse d'un problème plan comme il est proposé sur le schéma de la page précédente, quelles doivent être :

- La position (Horizontale, inclinée ?) de la palette ;
- La répartition de la charge sur les deux fourches.

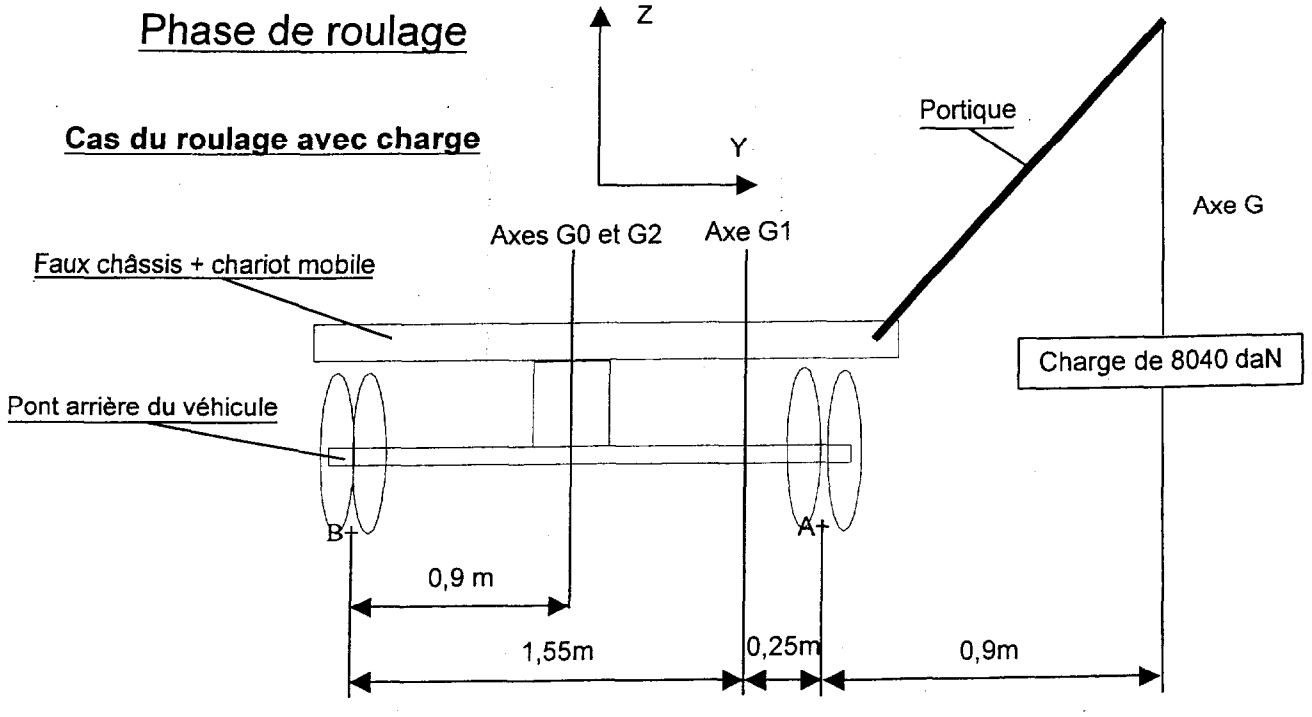
2-2 On considère pour cette étude que le centre de gravité G de la charge est positionné à 1,6m de l'axe des béquilles. La palette de glissières est positionnée sur les fourches pour qu'il n'y ait pas de risque de basculement dans le cas d'une phase de chargement en position normale.

- Le châssis est horizontal ;
- Le pont arrière est bloqué grâce aux vérins (12), les béquilles (10) sont installées et les roues au point A ne sont plus en contact avec le sol.

Déterminer dans ces conditions la charge maximum.

2-3 En déduire le coefficient de sécurité sur la charge sachant que la charge utile maximum autorisée est de 2000 daN.

2-4 Les consignes de chargement imposent de régler « l'assiette » du faux châssis (voir le document du dossier technique DT 2/9 « Consignes particulières d'utilisation »). Par rapport au non-basculement, quel est le cas le plus défavorable (+5°) ou (-5°) et pourquoi ?



2-5 Un calcul de la charge maximum dans le cas du roulage, pont arrière bloqué et porte palette en appui contre le camion, donne le résultat suivant : Charge maxi = 8040 daN (Voir figure ci-dessus).
Au regard du non-basculement, quel est le cas le plus défavorable, phase chargement ou phase roulage avec charge ?

2-6 En phase roulage chantier et avec une charge d'essai de 3000 daN, un calcul préliminaire donne les charges maxi sur l'essieu avant et arrière du camion.

- Essieu Arrière (4 roues) = 7500 daN ;
- Essieu avant (2 roues) = 4000 daN.

Les pneus montés sont des 295/80R 22,5 avec un indice de charge à l'avant de 152/148 L et à l'arrière de 150/146 L.

Sur le document du dossier réponse page 3, surligner les valeurs maximums et vérifier la tenue sous charge des pneumatiques.

3ème partie **Conformité du véhicule dans le cas du roulage sur route**

3-1 A l'aide du document du dossier technique DT4/9, compléter le certificat de carrossage, document du dossier réponse page 4. Renseigner les paragraphes « Répartition du poids du chargement » et « Répartition du poids total en charge ».

4ème partie **Vérification du choix de composants hydrauliques**

La pompe LEDUC du châssis cabine délivre une pression maxi de 310 bars. En fait la pression utile n'est, du fait des différentes pertes de charge, que de 270 bars. On considère que chaque mouvement se fait « l'un après l'autre ».

À l'aide du document du dossier technique DT 6/9, vérifier l'un des vérins du portique, voir document du dossier réponse page 5.

Le calcul se fait dans la position ou la charge est en phase de chargement d'une palette. Le portique se relève. Le centre de gravité de la charge est à 1,6m de la liaison pivot portique/chariot d'axe Bx.
La charge retenue pour le calcul, P=4420 daN, est appliquée à la poutre supérieure (tube de diamètre 112) du portique. Elle tient compte des différents coefficients de sécurité et du fait que le poids du portique plus porte fourche complet passe par le centre de gravité de la charge G.

Hypothèses :

- Le plan de symétrie est perpendiculaire au plan XZ du camion et passant par le milieu du portique ;
- Les liaisons entre les différents ensembles sont supposées parfaites ;
- On néglige le poids des différents ensembles par rapport à la charge.

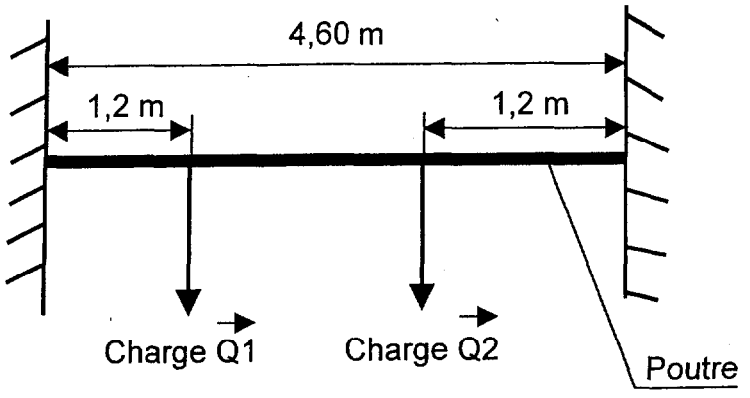
4-1 Indiquer les points d'ancrage du vérin.

4-2 Déterminer la valeur de l'action mécanique appliquée par l'un des vérins sur le portique.

4-3 Le diamètre du piston d'un vérin est de 90 mm, le diamètre de la tige est de 40 mm, la pression utile de la pompe est-elle suffisante ?

5ème partie **Vérification d'un élément de la structure : Poutre supérieure du portique**

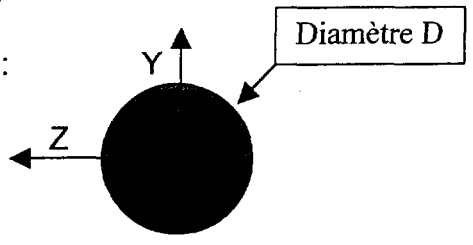
En première approximation, on prendra en compte la modélisation suivante pour la poutre supérieure du portique :



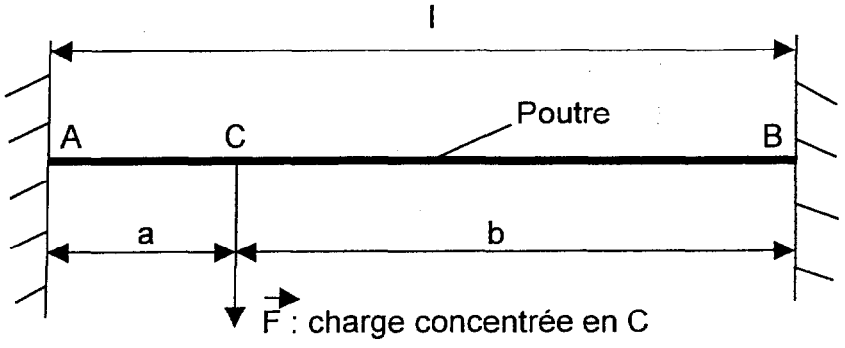
La charge Q1 = Q2 = 3000 daN, cette valeur est largement supérieure à la charge utile maximum mais correspondant à celle à mettre en place pour procéder aux essais de résistance du portique. On considère que la poutre est un tube dont le rapport entre le diamètre intérieur et le diamètre extérieur est de 0,8.

On rappelle que pour un profilé de section circulaire :

$I_{GZ} = I_{GY} = \pi D^4 /64$ et $Io = \pi D^4 /32$



- Pour le matériau employé Re = 240 Mpa et le coefficient de sécurité est de 8 ;
- Le poids propre de la poutre est négligé ;
- L'expression de la contrainte normale en flexion est : $\sigma = (M_{fz}\ max) / (I_{GZ}/v)$

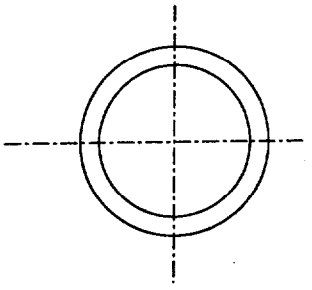


L'outil informatique utilisé ne peut traiter le calcul que charge après charge (voir modélisation ci-dessus). Il donne les résultats suivants :

	Valeurs de Mfz en N.m		
	Au point A	***Au point C***	***Au point B***
Si F = Q1	*-19670*	*10260*	*-6941*
Si F = Q2	*-6941*	*10260*	*-19670*

5-1 Sur le document du dossier réponse page 6, compléter les graphes des Mfz pour la charge Q1 puis la charge Q2.
En appliquant le principe de superposition, construire le graphe du Mfz pour la charge Q1 plus Q2.
Calculer les dimensions de cette poutre, tube creux, pouvant supporter cette état de charge.

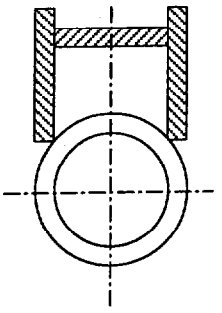
5-2 Un traitement informatisé de la question précédente donne le résultat suivant : Diamètre extérieur 220 mm et épaisseur 20 mm.
Déterminer la masse de la poutre. La masse volumique de l'acier est de 7800 kg/m^3



Tube diamètre 220 mm
et d'épaisseur 20 mm

En fait la poutre est l'assemblage d'un tube diamètre 112 mm et d'épaisseur 10 mm sur lequel est soudé un HEA de 100x100x5 (voir document du dossier technique DT 9/9).

5-3 Déterminer la masse de la poutre ainsi constituée et conclure quant au choix fait par le constructeur.



Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.