Banque PT, France

Session 2004, filière PT

Sciences industrielles III

Durée : 6 heures

Ce que traite le sujet

- Partie I : réalisation du châssis
- Partie II : fonctionnement du fond mouvant alternatif
- Partie III : réalisation du fond mouvant
- Partie IV : commande du fond mouvant
- Partie V : conception du kit hydraulique

Sujet reproduit sans retouche à partir de la page suivante.

Résumé des parties, chapitres de cours liés et autres années :
prepahelp.com/annales/banque-pt/pt/2004/si-3

Prepa Help ne revendique aucun droit sur le sujet, propriété de l'organisateur du concours.

❋ Banque filière PT ❋

Epreuve de Sciences Industrielles III

Durée 6 h

Attention penser à rendre les cinq documents réponse non-pliés en même temps que les copies.

Transport de matières de faible densité

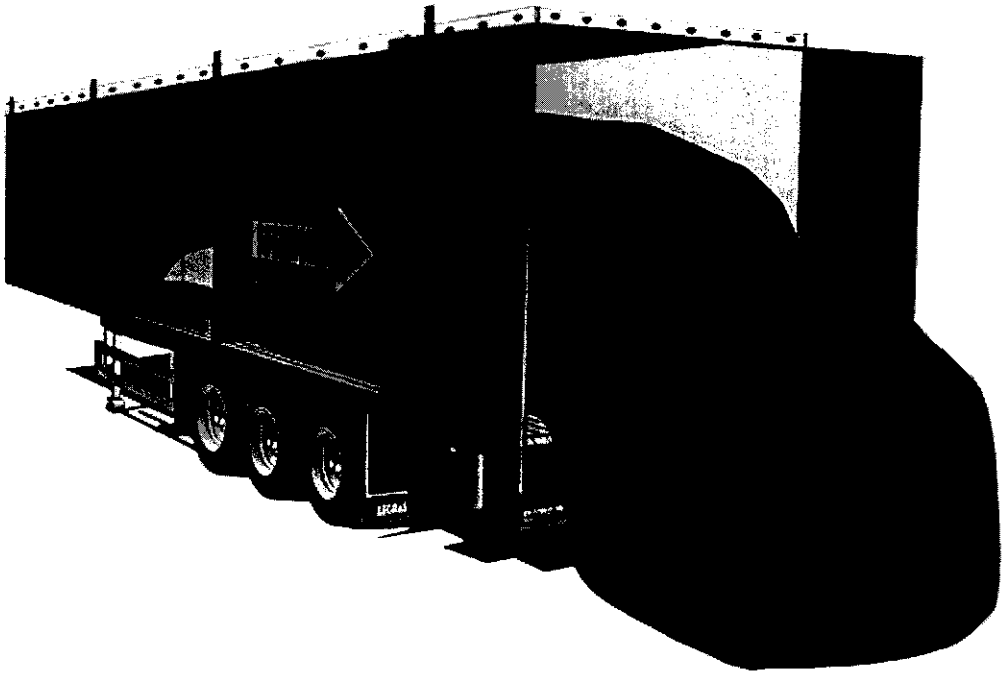


Figure a : Présentation schématique d'une phase de déchargement

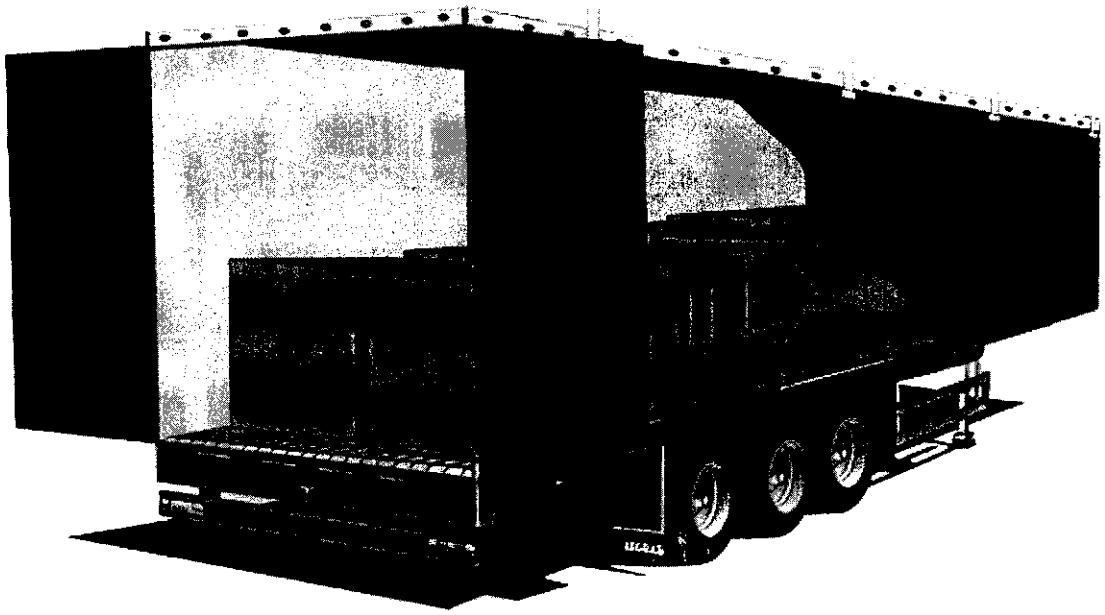


Figure b : Présentation schématique d'une phase de chargement de caisses

Tournez la page S.V.P.

Le sujet comporte 8 pages de texte et 12 documents

Liste des figures et documents :

Pages de garde
Figure a : Présentation schématique d'une phase de déchargement
Figure b : Présentation schématique d'une phase de chargement de caisses
Figure c : Exemples d'utilisation

Document I : Présentation de la réalisation du châssis (format A4)
Figure 1 : Présentation du système de transport (tracteur & remorque)
Figure 2 : Poutres à section variable réalisant le châssis de la remorque
Figure 3 : Plateau de la remorque lors de l'assemblage

Document II : Dimensionnement des poutres du châssis (format A4)
Figure 4 : Schéma pour l'étude du dimensionnement des deux poutres (cas n°1)
Figure 5 : Schéma pour l'étude du dimensionnement des deux poutres (cas n°2)
Figure 6 : Caractéristiques de la section de la poutre

Document réponse III : Etude en virage de la remorque (format A4)
Figure 7 : Modélisation de la remorque
Figure 8 : Figure pour la première étude graphique
Figure 9 : Figure pour la seconde étude graphique

Document IV : Etude du système FMA (format A4)
Figure 10 : Principe de fonctionnement du système FMA
Figure 11 : Modèle pour l'étude du fonctionnement du système FMA

Document V : Présentation de la réalisation du système FMA (format A4)
Figure 12 : Schéma de principe du plancher
Figure 13 : Schéma de principe du plancher FMA

Document VI : Montage de soudage (format A4)
Figure 14 : Représentation schématique du montage de soudage

Document réponse VII : Fixation des traverses sur les poutres en I (format A4)

Document réponse VIII : Géométrie de la section des barres (format A4)
Figure 15 : Géométrie classique
Figure 16 : Proposition de géométrie pour la réalisation d'un plancher étanche

Document IX : Dessin de définition partiel du patin de glissement (format A4)

Document X : Commande du FMA (format A4)
Figure 17 : Inventaire des entrées et sorties pour le GRAFCET
Figure 18 : Ouverture pilotée du clapet anti-retour
Figure 19 : Schéma cinématique du système simplifié

Document réponse XI : Schéma hydraulique simplifié (format A4)

Document réponse XII : Conception du « kit hydraulique » (format A3)

Remarques importantes : le dessin du **document XII** est à l'échelle 1/10,
les **documents III, VI, VIII, XI** et **XII** sont à rendre à la fin de l'épreuve.

Tournez la page S.V.P.



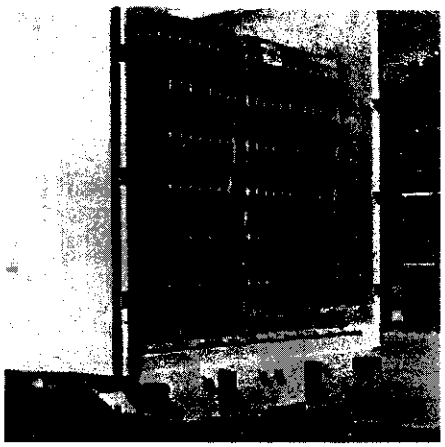





Figure c : Exemples d'utilisation

TRANSPORT DE MATIERES DE FAIBLE DENSITE

Présentation

Le transport de matériau à faible densité tel que sciure, déchets végétaux ou ordures ménagères fait appel à des remorques bien spécifiques. Le volume d'affrètement doit être le plus important possible, pour limiter le coût du transport.

La législation française a fixé une limite au poids total autorisé en charge des camions semi remorque à 38 tonnes. Les dimensions de la remorque étant fixées : 13,5 m de long pour 4 m de haut, il faut avoir un poids de la remorque le plus faible possible pour optimiser la charge.

De plus, les phases de chargement et déchargement doivent être rapides et sécurisantes. Ainsi, les déchargements classiques par basculement de la benne ne peuvent être mis en œuvre pour des problèmes de stabilité précaire en position haute (prise au vent, dévers de la remorque sur chantier).

La société LEGRAS, fabriquant de remorques, est le leader européen du transport de matériau à faible densité. Pour répondre à cette triple exigence de volume maximal, poids minimal et déchargement sécurisé, la société LEGRAS a mis sur le marché la remorque FMA (Fond Mouvant Alternatif). Cette technologie a la particularité d'être particulièrement compacte pour maximiser le volume et d'être réalisée en alliage d'aluminium pour limiter le poids de l'ensemble. Les **figures a** et **b** présentent **de façon schématique** le fonctionnement de ce système et la **figure c** montre quelques exemples d'utilisation de dispositif.

La remorque a une structure longitudinale composée de deux poutres en acier sur lesquelles est fixé le plancher FMA (**document I**). Ce plancher est constitué d'un cadre aluminium sur lequel des traverses sont fixées par soudage. Ces traverses soutiennent des patins en matériau plastique rapporté par l'intermédiaire de boulons. Les barres du plancher FMA glissent sur ces patins.

I. Etude de la réalisation du châssis

I-A. Etude du dimensionnement des deux poutres principales

Le châssis de la remorque est réalisé par l'intermédiaire de deux poutres, à section variable, en forme de « I » (**document I**). Dans cette question nous allons, par un calcul simplifié, justifier la solution constructive utilisée pour la réalisation de ces poutres.

Pour cette étude, nous supposons une répartition constante de pression linéique sur une poutre rectiligne représentant une des poutres principales réalisant le châssis. Pour simplifier l'étude, nous modélisons l'action des essieux par un simple appui ponctuel (**Document II**).

I-A1. Calcul du moment fléchissant en configuration « transport ». A partir de la **figure 4**, donner l'expression du moment fléchissant en tout point de la poutre OD. Tracer l'évolution de ce moment fléchissant.

I-A2. Calcul du moment fléchissant en configuration « sur béquille ». A partir de la **figure 5**, donner l'expression du moment fléchissant en tout point de la partie OB de la poutre OD. Tracer l'évolution de ce moment fléchissant.

I-A3. Calcul de la contrainte maximale. Donner l'expression de la contrainte en tout point d'une section droite de la poutre en fonction du moment fléchissant au centre de cette

Tournez la page S.V.P.

section. Les paramètres utiles à l'écriture de cette relation seront explicités. Quelle est la nature de cette contrainte ?

I-A4. Calcul du moment d'inertie de la section droite en « I ». A partir des notations de la **figure 6**, donner la relation permettant le calcul du moment d'inertie IGz de la section proposée, nécessaire au calcul de la contrainte en tout point de la section droite (sous les hypothèses précédentes). En supposant que les épaisseurs « e » et « e' » sont faibles devant les dimensions de la section de la poutre (« h » et « g ») calculer l'expression de IGz, en fonction de e, e', h et g. Sous quelle(s) condition(s) IGz peut être considéré comme étant proportionnel à $eg(h^2)$.

I-A5. Dimensionnement des poutres principales. En supposant que IGz est proportionnel à $eg(h^2)$ et que « e » et « g » sont constants, déterminer l'évolution de « h(x) » en fonction de l'abscisse x de la poutre permettant d'avoir une contrainte maximale constante dans la poutre (seule la sollicitation de flexion sera prise en compte). Dans la configuration « transport » tracer l'évolution de h(x).

I-A6. A partir des calculs précédents pouvez-vous justifier la solution utilisée par le constructeur ?

I-A7. Proposer une solution constructive pour la réalisation de cette poutre.

I-A8. Quel(s) autre(s) critère(s) proposez vous d'utiliser pour le dimensionnement complet de ces poutres ? Justifier rapidement vos réponses.

I-B. Etude en virage

Pour cette question, nous prenons en compte les trois essieux porteurs de la remorque et nous nous plaçons dans une configuration particulière pour étudier l'effort que doit exercer le tracteur pour réaliser un virage. Le comportement d'un pneumatique étant complexe (structure déformable...) nous proposons une modélisation simplifiée pour cette étude (**document réponse III**).

La liaison entre le pneu et le sol est représentée par un contact ponctuel ayant un comportement modélisé par une loi de frottement de Coulomb, le coefficient de frottement est noté « f ». Nous supposons que la charge normale des six roues est identique et est notée « N ». Les notations sont précisées sur la **figure 7**. Le point A correspond au centre de la liaison entre le tracteur et la remorque.

I-B1. Cinématique graphique. Sur la **figure 8**, à partir de la donnée de la vitesse du point A de la remorque par rapport à la route et en supposant que le centre instantané du mouvement est I2, tracer les vecteurs vitesse des points D1, D2, D3, G1, G2 et G3, « centres » des six roues (point de l'axe de la roue situé dans le plan moyen de celle-ci).

I-B2. Vitesse de glissement aux points de contact roue-sol. Comme les roues sont en liaisons pivot par rapport à la remorque, montrer, en utilisant les hypothèses de la modélisation, que pour les roues de l'essieu du milieu, les vitesses de glissement au point de contact roue-sol sont nulles. Pour les quatre autres roues, tracer sur la **figure 8** les vitesses de glissement au point de contact roue-sol.

I-B3. Efforts au contact roue-sol. Enoncer de façon précise le modèle de Coulomb pour un contact ponctuel. En se plaçant à limite du glissement, pour le « mouvement de la remorque par rapport à la route » donner les propriétés des efforts tangentiels aux points de contact roue-sol. A la limite du glissement écrire toutes les équations issue du principe fondamental de la statique pour la remorque, « en étudiant seulement le mouvement plan

sur plan ». Calculer l'effort $\vec{F}$ à exercer au point A pour être à la limite du glissement. Les hypothèses de la modélisation proposée sont-elles compatibles avec la « mise œuvre » du virage ?

I-B4. Autre hypothèse. Refaire les mêmes calculs en supposant que le centre instantané du mouvement est I3 ; la **figure 9** peut être utilisée pour cette question. Que concluez vous sur cette seconde hypothèse?

I-B5. Les résultats de ces calculs ont-ils une influence sur la conception du châssis de la remorque ? Justifier rapidement votre réponse.

I-C. Etude en freinage

Nous proposons de déterminer les actions exercées sur le châssis lors d'une opération de freinage dans le but de compléter les critères de dimensionnement du châssis.

I-C1. Pourquoi les constructeurs disposent-ils des freins sur les remorques ?

I-C2. Le frein, fixé sur l'essieu permet, lors d'un freinage d'exercer un couple de freinage sur une roue de la remorque noté $Cf\vec{v}$ ($\vec{v}$ étant défini sur la **figure 7**). Lors de cette opération de freinage quelles sont les actions mécaniques supplémentaires exercées sur le châssis de la remorque par rapport au cas sans freinage. Les réponses seront rapidement justifiées ; de plus l'utilisation d'un schéma peut faciliter la présentation de la démarche.
La liaison élastique (suspension) existant entre l'essieu et le châssis a-telle une influence sur ces actions mécaniques ?
Ces actions mécaniques doivent-elles être prisent en compte dans le dimensionnement du châssis ? Les réponses seront rapidement justifiées.

II. Etude du fonctionnement du Fond Mouvant Alternatif (FMA)

Pour augmenter la productivité et ainsi réduire les coûts de transport ; une solution consiste à réduire le temps de déchargement des camions en équipant les remorques d'un système permettant d'assurer cette fonction. La solution classique, consistant à utiliser une « benne » actionnée généralement par un vérin télescopique, ne peut pas être utilisée pour les produits de faible densité ; en effet, pour ces produits les remorques sont d'une dimension plus importante (longueur et hauteur) et ainsi l'utilisation d'une « benne » pose des difficultés sous plusieurs conditions (par exemple : en cas de vent, en cas de sol incliné...). Il est donc nécessaire de trouver d'autres solutions techniques. La source d'énergie hydraulique existant sur beaucoup de tracteurs est disponible pour actionner le dispositif de déchargement.

II-A. Recherche de solutions

II-A1. Une possibilité consiste à utiliser un tapis roulant pour assurer le déchargement des produits. Proposer, sous forme de schéma de principe, une solution présentant la réalisation de la liaison entre les deux poutres réalisant le châssis (cf étude I-A) et le plancher de la remorque compatible avec l'utilisation de ce tapis roulant. Justifier rapidement votre réponse.
Commenter les avantages et inconvénients de cette solution.
Proposer une solution pour réaliser l'entraînement du tapis roulant.

II-A2. Proposer une autre solution technique pour réaliser le déchargement.

Tournez la page S.V.P.

II-B. Etude du système FMA

La solution actuellement commercialisée est présentée sur le **document IV**. Elle utilise plusieurs barres qui se déplacent alternativement comme le présente la **figure 10**. L'étude du fonctionnement de ce système peut se faire en utilisant seulement trois barres (**figure 11**). Pour l'étude d'un cycle du fonctionnement du système FMA nous allons supposer que :

- le chargement de la remorque est assimilable à un solide « C » de masse M,
- une répartition uniforme des pressions normales entre la charge « C », les trois barres (« B1 », « B2 » et « B3 ») et le plancher fixe de la remorque « P »,
- les efforts entre les barres sont négligeables,
- la charge « C » est seulement en contact avec les barres,
- tous les mouvements relatifs sont effectués dans la direction $\vec{u}$,
- les effets dynamiques seront négligés (les mouvement sont relativement lents),
- la masse des barres est négligée par rapport à la masse de la charge,
- les barres sont longues par rapport à la course de celles-ci.

II-B1. En notant « f » le coefficient de frottement entre la charge « C » et une barre « Bi » et « μ » le coefficient de frottement entre une barre « Bi » et le plancher fixe « P » ; à partir d'une étude mécanique montrer sous les hypothèses précisées que le déplacement de la barre « B1 » est possible sans déplacement de la charge. Calculer l'effort nécessaire au déplacement de cette barre en fonction de M, f, μ. Les démarches utilisées seront rapidement justifiées.

II-B2. A partir des résultats de la question précédente, déterminer l'effort nécessaire au déplacement de la barre « B2 » puis l'effort nécessaire au déplacement de la barre « B3 ».

II-B3. Calculer l'effort nécessaire au déplacement simultané des trois barres « B1 », « B2 » et « B3 ».

II-B4. En notant « c » la course des barres, donner l'expression de l'énergie nécessaire à la réalisation d'un aller-retour des barres en fonction de la masse M de la charge et des paramètres du modèle.

II-B5. En supposant qu'à chaque cycle de fonctionnement des barres la partie de la charge « sortant de la remorque » tombe dans une fosse, proposer une démarche permettant de calculer l'énergie nécessaire à fournir pour assurer le déchargement complet de la remorque sous les hypothèses proposées.

II-B6. Le système proposé peut-il permettre le chargement de produits (**figure b**), c'est-à-dire le déplacement des produits chargés à l'arrière de la remorque (arrière du camion) vers l'avant de celle-ci ?
Justifier rapidement votre réponse.

III. Etude de la réalisation du Fond Mouvant Alternatif (FMA)

Le **document V** présente de façon schématique la réalisation du FMA. Les différentes barres réalisant le « plancher » sont en alliage d'aluminium (noté « alu » sur le document). Elles ont une longueur de 13,5 m et sont en liaison glissière avec le châssis de la remorque par l'intermédiaire de 21 patins en matière plastique. Ces patins assurent le guidage en limitant les effets liés au frottement. Il est important de noter que le guidage d'une barre par 21 patins conduit à une solution fortement hyperstatique.

Le process de fabrication du plancher FMA est le suivant :

- Découpe des traverses en aluminium (30 unités) sur scie à ruban à partir de profilés, longueur souhaitée : 2,35 m

- Poinçonnage des trous de mise en position des patins de guidage et fixation par boulons des 21 patins sur chaque traverse. Ces trous sont réalisés symétriquement par rapport au milieu de la traverse.
- Découpe des éléments du cadre par scie alternative, longueurs souhaitées :13,5 m (2 unités) et 2,35 m (2 unités).
- Mise en place des éléments sur un gabarit de soudage (voir **figure 14**) :
  - éléments du cadre positionné par butée et serrage,
  - traverse en appui sur un coté du cadre et butée sur le flanc,
  - soudage des éléments du cadre et des traverses sur le cadre.

III-A. Etude de capabilité du process

Pour assurer un fonctionnement correct du FMA, les patins qui guident une même barre doivent avoir un défaut d'alignement inférieur à 5 mm sur la longueur de la remorque (13,5 m). Une étude préliminaire a donné les résultats suivants :

- Longueur traverse moyenne : 2,35m sur un lot de 50 traverses, l'écart type sur l'échantillon (noté σ) est de 1,8 mm.
- Positionnement des trous obtenus par poinçonnage diamètre ∅ 8,5 mm : 110 mm entre deux trous, écart type obtenu de 0,1 mm, différence sur les diamètres négligeable.
- Positionnement des patins par vis de ∅ 8 mm.

Hypothèse : On considère que les longueurs (traverses et distance entre les trous) seront toutes comprises entre $-3\,\sigma$ et $+3\,\sigma$.

III-A1. Justifier l'hypothèse précédente. Le process de fabrication des traverses et de montage des patins sur les traverses permet-il de tenir l'objectif sur le défaut d'alignement ? La démarche proposée sera justifiée rapidement.

Afin de fiabiliser le process, il est décidé de modifier le gabarit de montage. Les traverses ne sont plus positionnées par le bout et par deux butées sur les flancs mais par deux trous de positionnement diamètre ∅ 10 mm effectués par poinçonnage sur la traverse. Cette opération est effectuée en même temps que les poinçonnages diamètre ∅ 8,5 mm. On considérera le défaut de positionnement égal au défaut précédent (poinçonnage des diamètres ∅ 8,5 mm).

III-A2. Ce process permet-il de tenir l'objectif sur le défaut d'alignement ?

III-A3. Calculer le diamètre minimal des piges de centrage qui permet d'obtenir un défaut d'alignement inférieur à 5 mm. Proposer une autre forme des piges de centrage.

III-A4. Proposer, par un dessin à main levée, une solution technologique de modification du gabarit de montage.

III-B. Etude de la fixation du plancher sur les poutres en I

L'entreprise utilise le soudage pour réaliser l'ensemble de la structure porteuse en acier.

III-B1. Citer trois différents procédés de soudage. Donner les domaines d'emploi privilégiés de ces procédés de soudage.

III-B2. L'entreprise utilise le soudage MIG, ce procédé vous semble-t-il adapté à leur production ?

L'ensemble du plancher est réalisé en alliage d'aluminium. Les poutres porteuses principales (cf. étude de la réalisation du châssis) sont en acier. L'entreprise propose de fixer des

Tournez la page S.V.P.

pattes en acier sur les traverses du plancher (**figure 12**) pour ensuite souder ces pattes aux poutres en I étudiées précédemment.

III-B3. Justifier la solution technique d'assemblage par pattes intermédiaires.

III-B4. Proposer, sur le **document réponse VII** une solution constructive pour la réalisation de ces pattes de fixation. Vous préciserez le procédé d'obtention.

III-C. Etude des barres du plancher

La **figure 15** montre la géométrie de la section des barres du plancher. Elles glissent les unes à coté des autres. Pour le transport de certains produits, des liquides peuvent suinter, il faut, pour des raisons de pollution, récupérer ces liquides dans un bac prévu à cet effet. Le plancher doit ainsi devenir étanche au ruissellement.

III-C1. En vous appuyant sur les caractéristiques dimensionnelles de ces barres, proposer un procédé d'obtention adapté.

III-C2. Proposer, sur le **document réponse VIII (figure 16)**, une modification des formes des barres afin d'obtenir un plancher étanche aux ruissellement. Préciser, si nécessaire, les éléments supplémentaires nécessaires pour réaliser le système étanche sachant que les barres ont des mouvements lors des phases de chargement ou de déchargement.

III-D. Etude du patin

Le **document IX** propose un dessin de définition simplifié du patin de glissement.

III-D1. Expliquer l'importance de la cote de 34±0,1. Donner la signification de cette spécification.

III-D2. Définir complètement les tolérances de localisation et de symétrie.

IV. Etude de la commande du Fond Mouvant Alternatif (FMA)

Le déplacement des barres est effectué par trois vérins pilotés V1, V2 et V3. La commande se fait par un bouton à trois positions : chargement / arrêt / déchargement.

IV-A. Analyse par GRAFCET

La **figure 17** présente l'inventaire des entrées et sorties du système étudié.

IV-A1. Représenter le grafcet de commande du plancher FMA.

IV-B. Analyse du système hydraulique

Afin de limiter le nombre de capteurs et de simplifier la commande du plancher FMA, le constructeur propose une solution utilisant un seul distributeur 5 voies 2 positions. Ce distributeur est piloté par la sortie du vérin V3 et la rentrée du vérin V1. Cette solution est représentée sur le schéma hydraulique (**document XI**). De plus, des vérins spéciaux, à clapets anti-retour piloté mécaniquement en bout de course sont utilisés. Lorsque la tige est en position sortie (ou rentrée),

un système permet l'ouverture pilotée des clapets anti-retour. Ce principe est schématisé sur la **figure 18**.

Pour l'ensemble des questions suivantes, le fluide hydraulique sera considéré comme incompressible.

IV-B1. Si l'on considère un vérin hydraulique double effet en position horizontale, tige rentrée, donner les conditions nécessaires et suffisantes (pression et débit sur les deux orifices du vérin) pour que la tige sorte. On considère que les frottements sur la tige ne permettent pas un déplacement de celle-ci sans effort.

IV-B2. A l'aide du schéma hydraulique simplifié présenté sur le **document XI**, expliquer le fonctionnement de ce système. La fonction chargement est opérationnelle lorsque le circuit hydraulique est sous pression. Pour se faire, vous noterez en rouge le circuit haute pression et en vert le circuit basse pression pour l'ensemble des étapes proposées. Vous dessinerez la position des tiges de vérins en indiquant leur sens de déplacement.

IV-B3. Que se passe-t-il lorsque le distributeur mono stable 4 voies 2 positions est actionné.

V. Conception du « kit hydraulique »

Le « kit hydraulique » qui réalise l'entraînement des barres du Fond Mouvant Alternatif est fabriqué par un sous-traitant. Il est monté sur la remorque après le montage **des différents supports** des barres du FMA (par le dessous de la remorque). Il est fixé sur les poutres principales réalisant le châssis de la remorque. Dans cette partie nous proposons de concevoir ce kit hydraulique en respectant les conditions précédentes et en proposant un système permettant de limiter au maximum les efforts parasites qui peuvent entraîner une réduction de la durée de vie du Fond Mouvant Alternatif. Il est important de noter qu'à l'emplacement du kit hydraulique il n'est pas possible de disposer des traverses pour supporter les barres en aluminium ; c'est-à-dire que dans la conception du kit il est nécessaire de prendre en compte cette contrainte. De plus pour assurer le déplacement des barres par l'intermédiaire des 3 vérins, les différentes barres d'un même groupe sont reliées entre-elles par une poutre.

Le **document réponse XII** présente une partie du plancher permettant l'étude de l'entraînement d'un groupe de barres (voir aussi **document V**).

V-A. Recherche de solutions pour la réalisation des liaisons

Pour simplifier la démarche de conception dans un premier temps nous proposons de rechercher des solutions technologiques pour la réalisation des différentes liaisons permettant de répondre au cahier des charges en ne prenant en compte que l'entraînement d'un groupe de barres. La **figure 19** présente le schéma cinématique du système simplifié.

V-A1. Calculer l'ordre d'hyperstaticité du mécanisme proposé **figure 19**. En déduire des conséquences sur la conception de cet ensemble. Justifier rapidement vos réponses.

V-A2. Conception du système permettant l'entraînement d'un groupe de barres (**document réponse XII**). Il est demander de concevoir les liaisons complètes L1 et L2. La liaison L2 doit permettre l'entraînement de l'ensemble des barres du groupe considéré. La liaison L1 entre le châssis de la remorque et le vérin utilise une pièce intermédiaire (bâti du kit hydraulique) réalisée en mécano-soudage. Il est important de noter que le kit hydraulique utilise des vérins spéciaux, ainsi la géométrie des flasques des vérins peut être adaptée aux solutions techniques proposées. De plus, dans la démarche de conception des liaisons il faut prendre en compte l'intensité des efforts exercés par les vérins (pression maximale de 200 bar).

Tournez la page S.V.P.

Le **document réponse XII** présente l'architecture générale du système étudié. Pour ne pas surcharger le document tous les éléments ne sont représentés, par exemple les patins sont seulement représentés de façon schématique.

Dessiner sur le calque préimprimé (**document réponse XII**) un avant projet du système.

La définition du système de fixation du vérin sur le kit hydraulique est à étudier (le **document réponse XII** présente seulement l'encombrement extérieur minimal du vérin).

La fixation de la poutre reliant un groupe de barres avec les barres du plancher n'est pas à étudier.

Le dimensionnement des liaisons n'est pas demandé, par contre les dimensions doivent être en accord avec les sollicitations.

Les différentes vues nécessaires à la compréhension de la solution proposée seront réalisées.

Il est important de respecter les éléments du cahier des charges présentés au début de cette partie

Justifier rapidement sur le calque ou la copie la démarche de montage du kit hydraulique sur la remorque et les précautions éventuelles à prendre lors du montage.

V-B. Proposition de solution pour le système complet

V-B1. Proposer sous forme de schémas une solution technologique permettant le déplacement des trois groupes de barres. Justifier rapidement votre réponse.

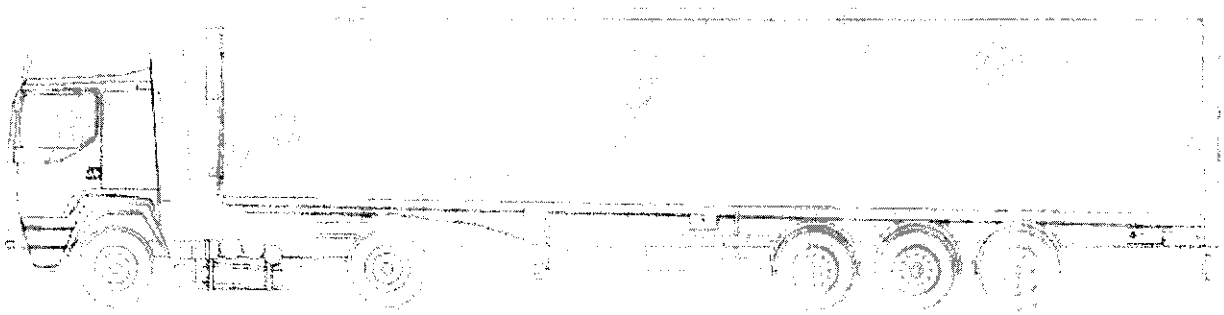


Figure 1 : Présentation du système de transport (tracteur & remorque)



Figure 2 : Poutres à section variable réalisant le châssis de la remorque



Figure 3 : Plateau de la remorque lors de l'assemblage

DOCUMENT I : Présentation de la réalisation du châssis

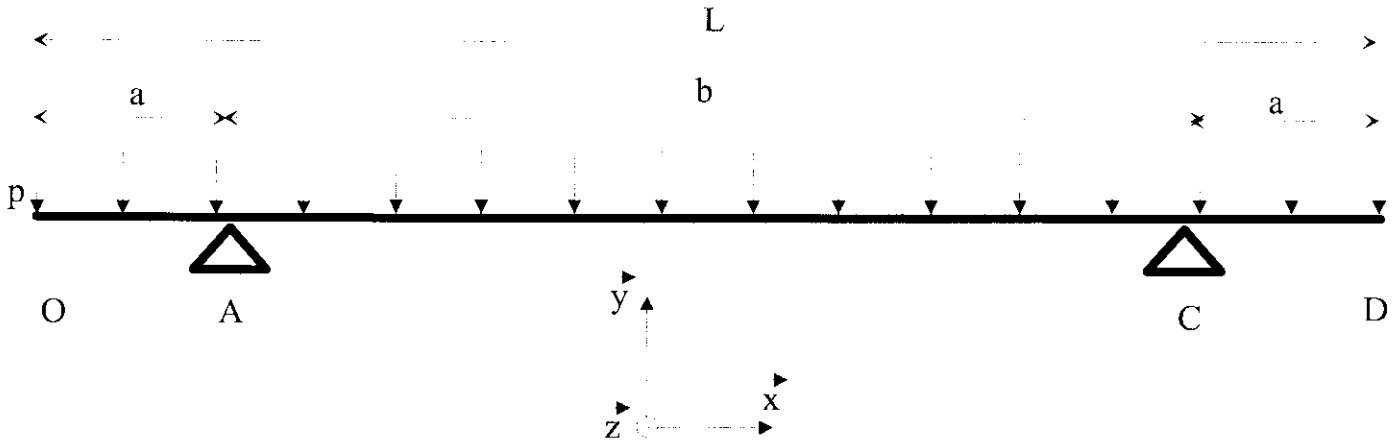


Figure 4 : Schéma pour l'étude du dimensionnement des deux poutres (cas n°1)

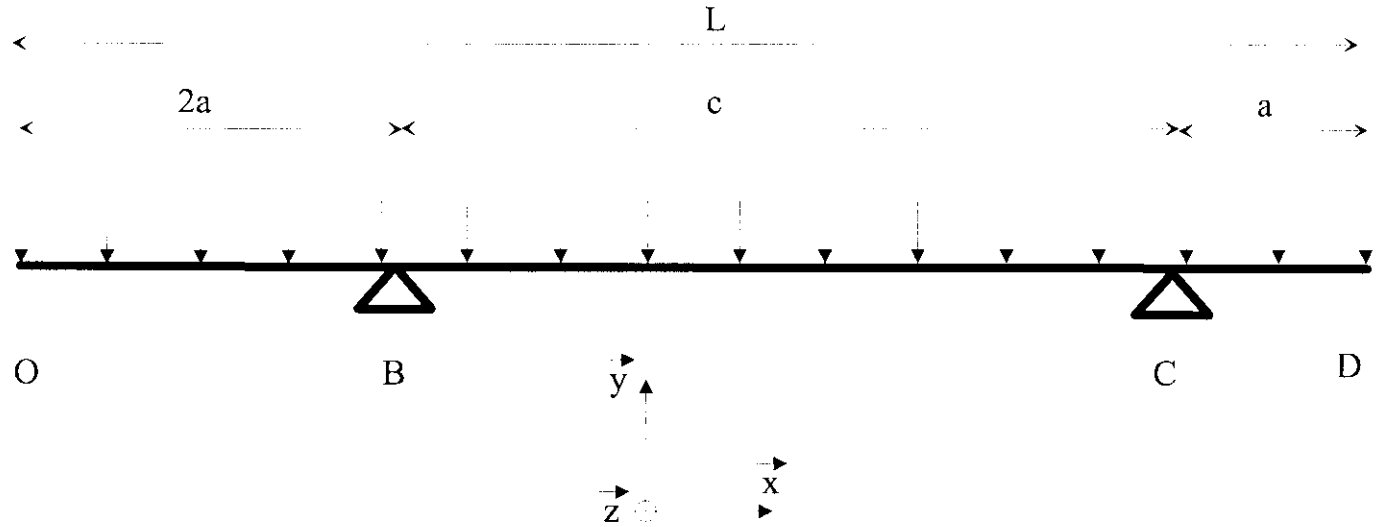


Figure 5 : Schéma pour l'étude du dimensionnement des deux poutres (cas n°2)

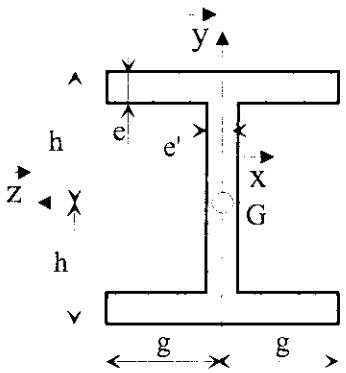


Figure 6 : Caractéristiques de la section de la poutre

DOCUMENT II : Dimensionnement des poutres du châssis

NE RIEN ÉCRIRE

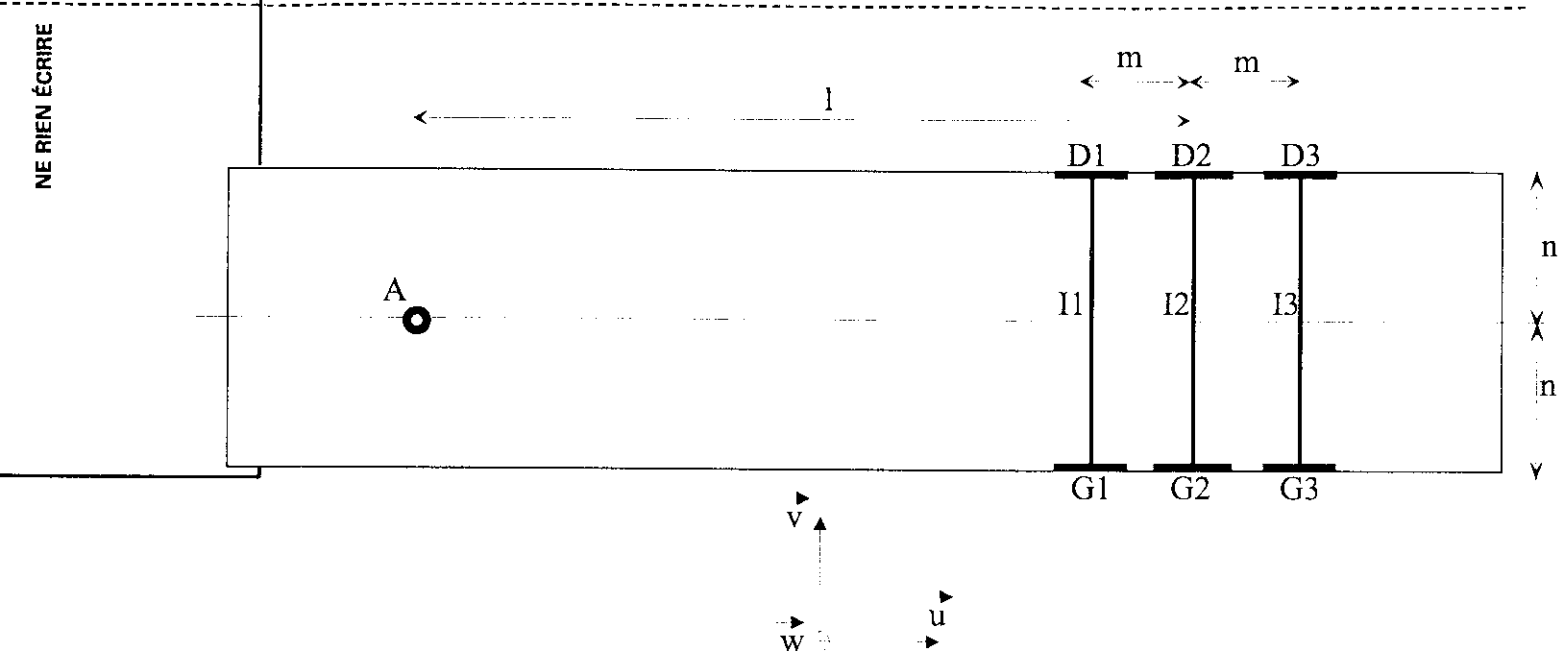


Figure 7 : Modélisation de la remorque

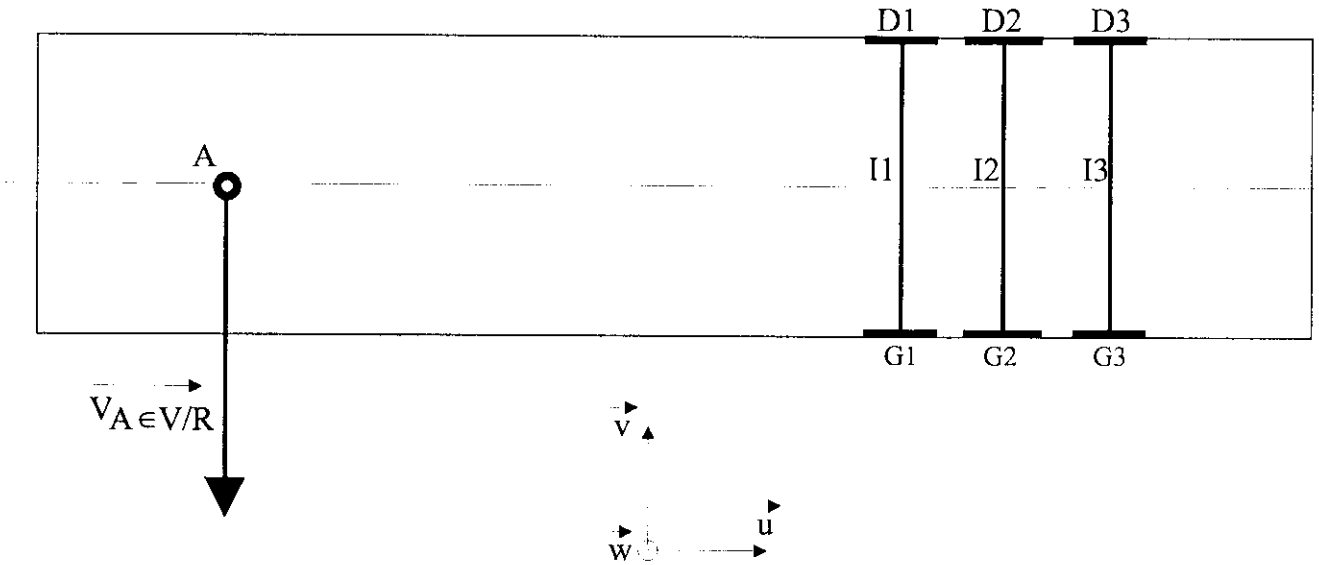


Figure 8 : Figure pour la première étude graphique

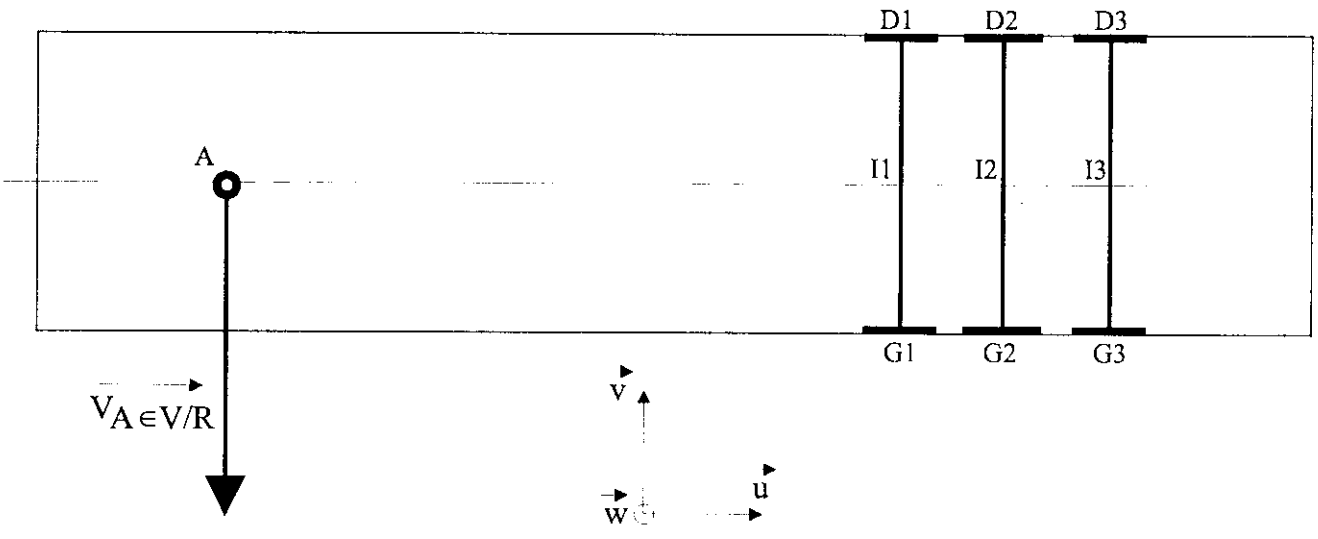


Figure 9 : Figure pour la seconde étude graphique

DOCUMENT Réponse III : Etude en virage de la remorque

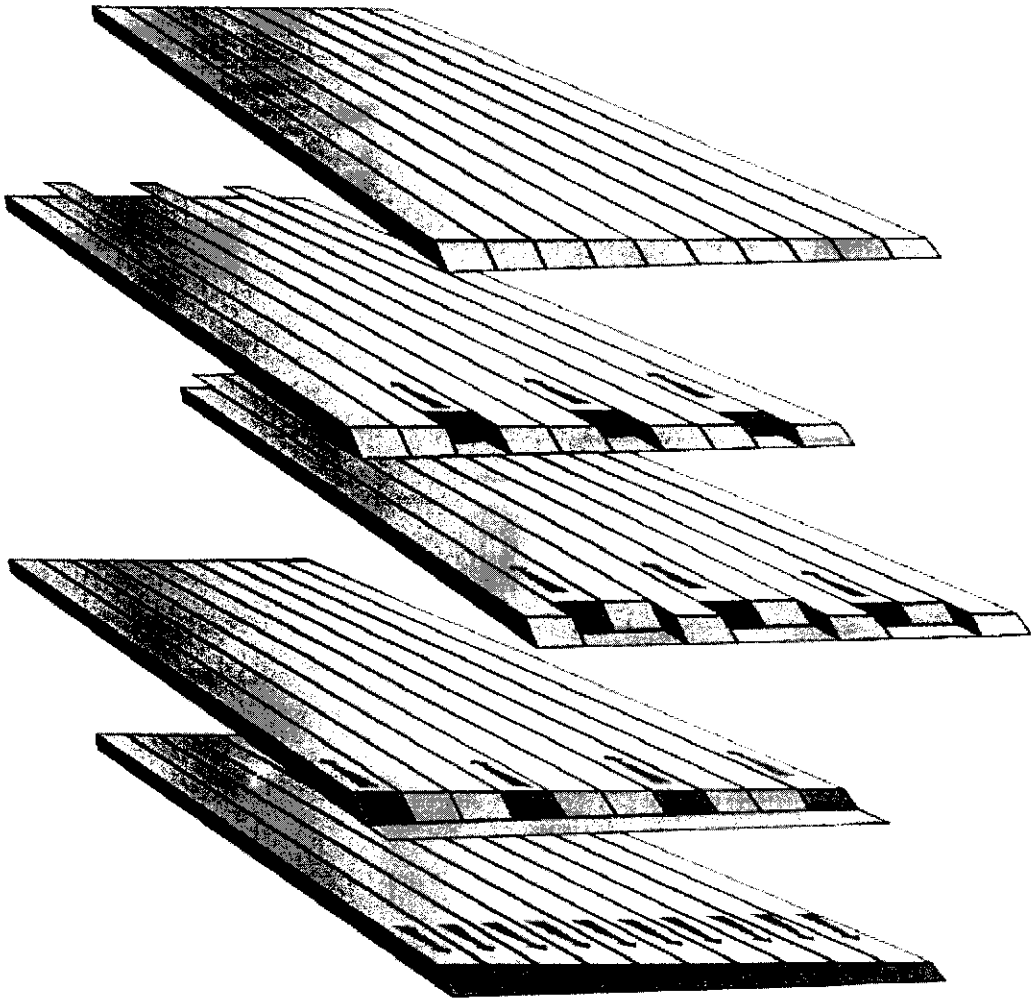


Figure 10 : Principe de fonctionnement du système FMA

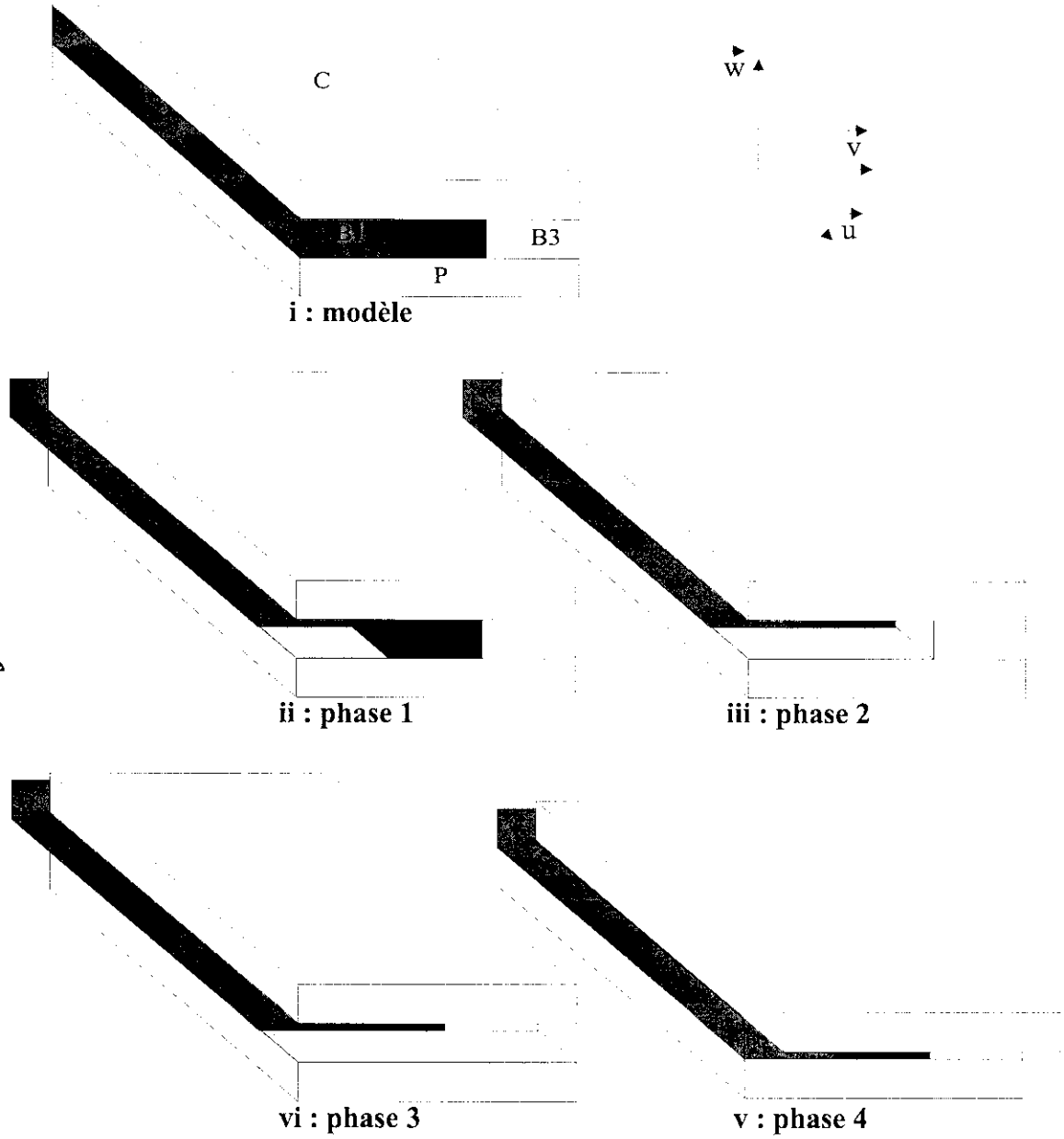


Figure 11 : Modèle pour l'étude du fonctionnement du système FMA

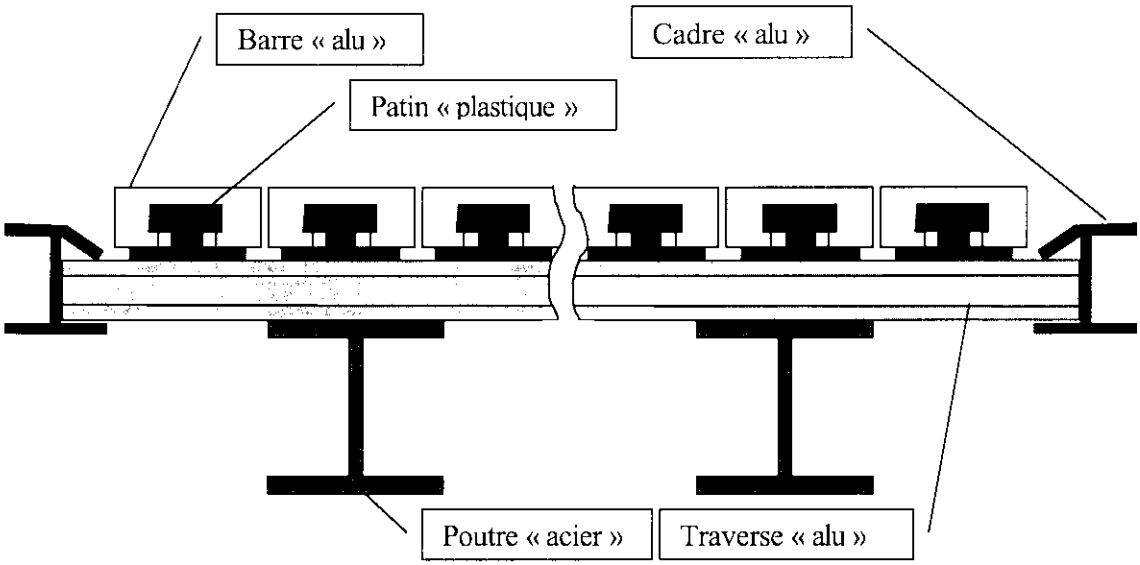


Figure 12 : Schéma de principe du plancher
Vue en coupe – 6 barres en position

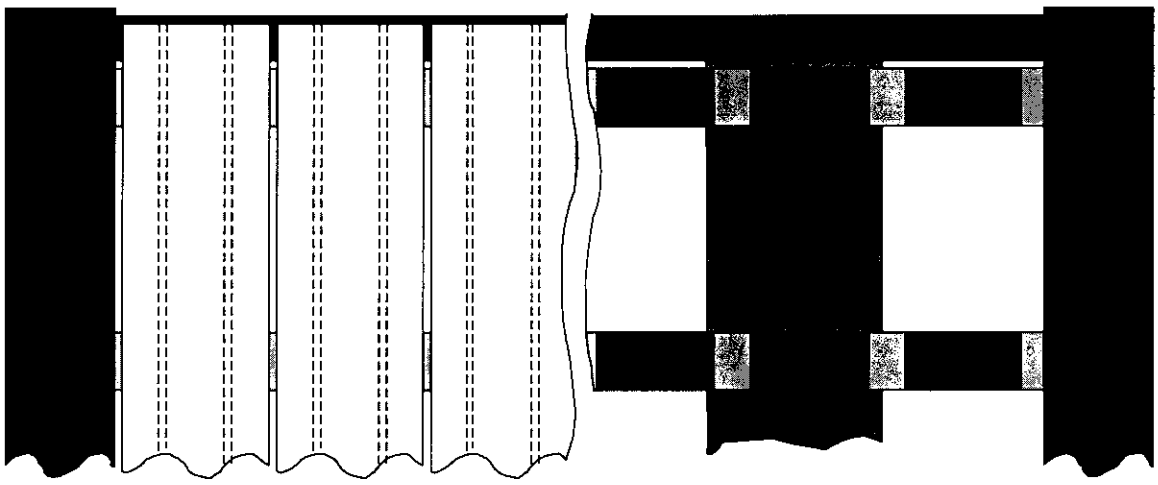


Figure 13 : schéma de principe du plancher FMA
vue de dessus - trois barres en position.

DOCUMENT V : Présentation de la réalisation du système FMA

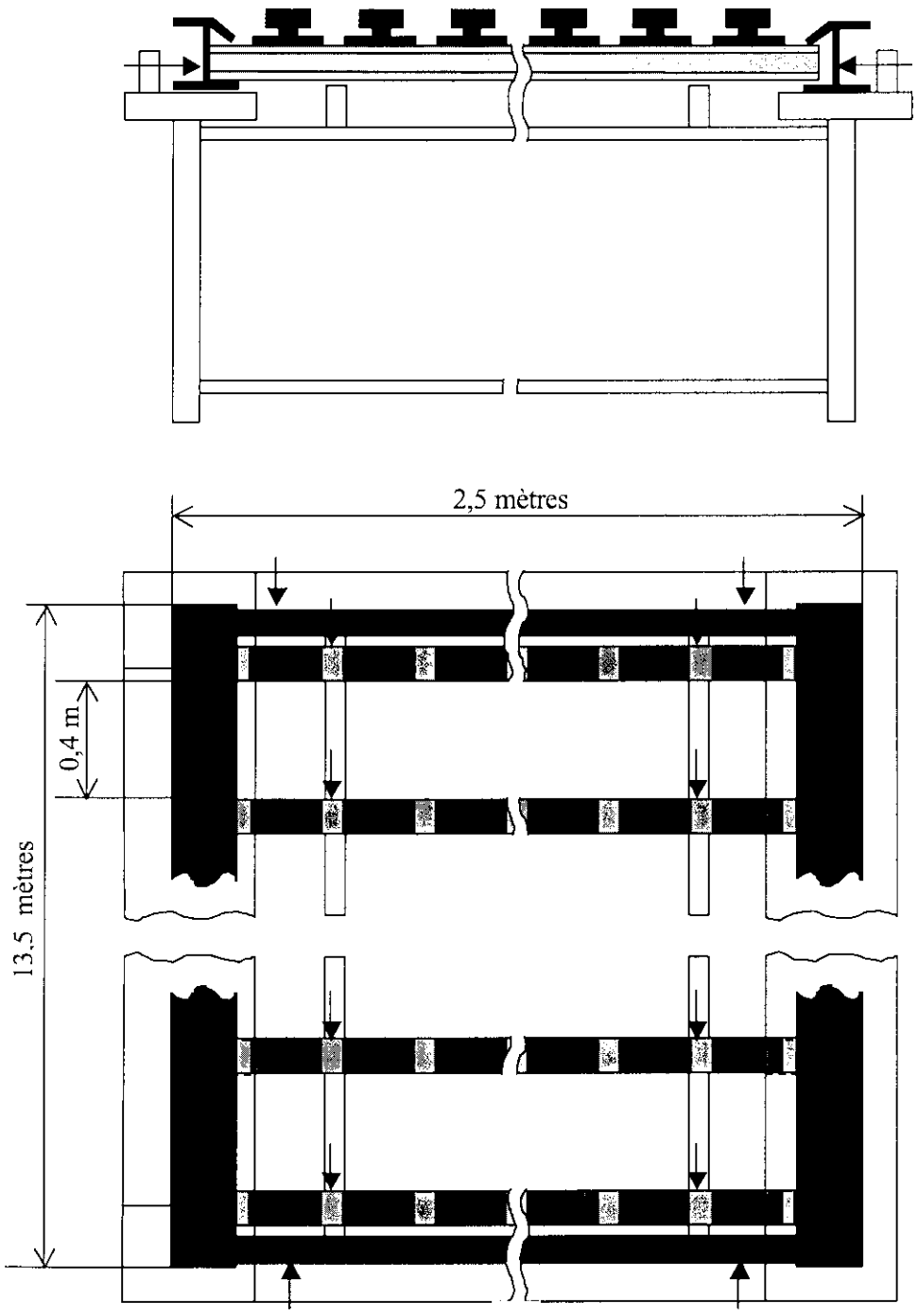
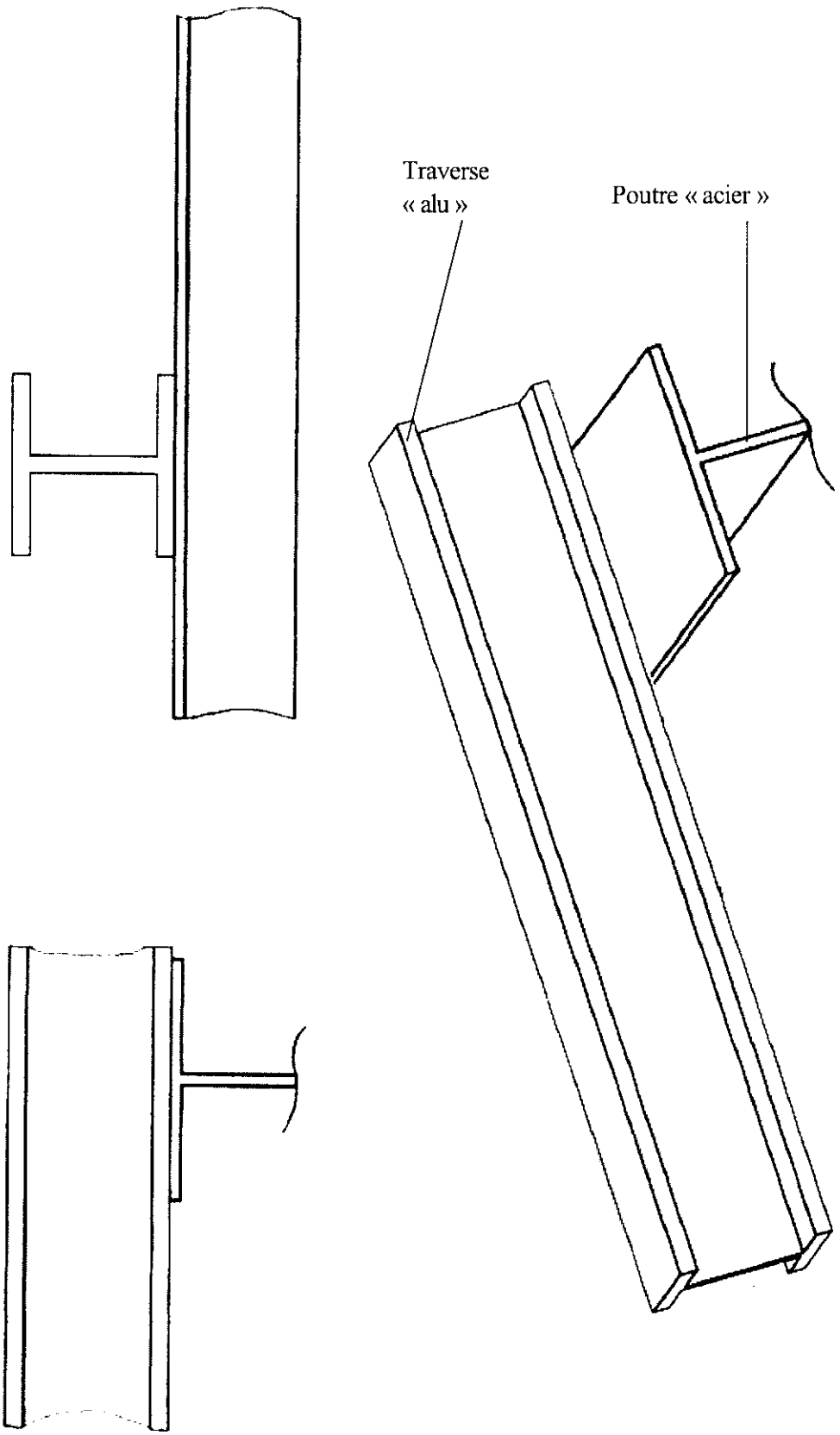


Figure 14 : Représentation schématique du montage de soudage

DOCUMENT VI : Montage de soudage

NE RIEN ÉCRIRE



DOCUMENT Réponse VII : Fixation des traverses sur les poutres en I.

NE RIEN ÉCRIRE

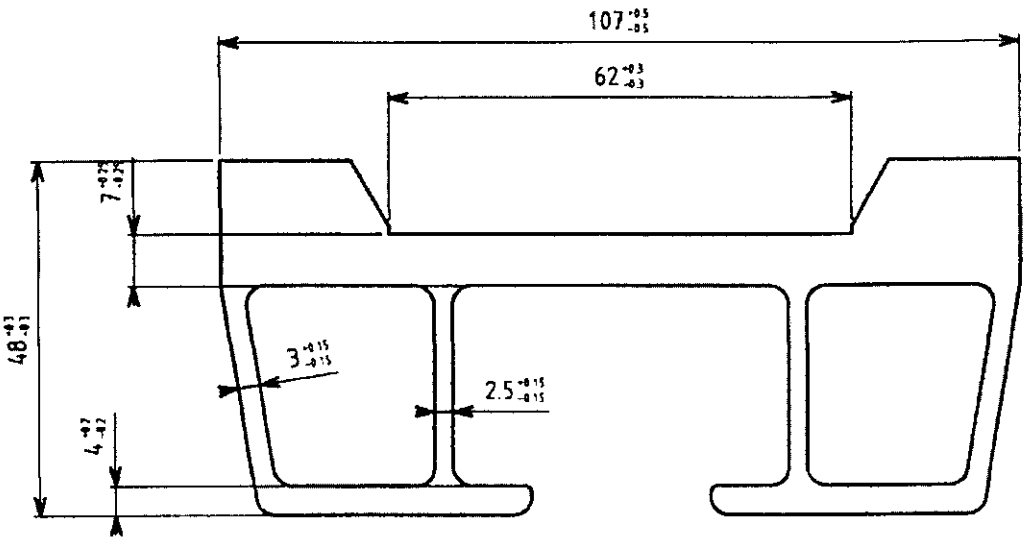


Figure 15 : Géométrie classique

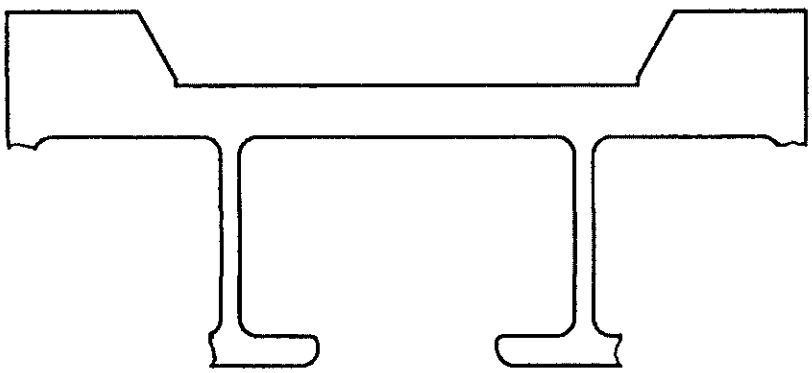
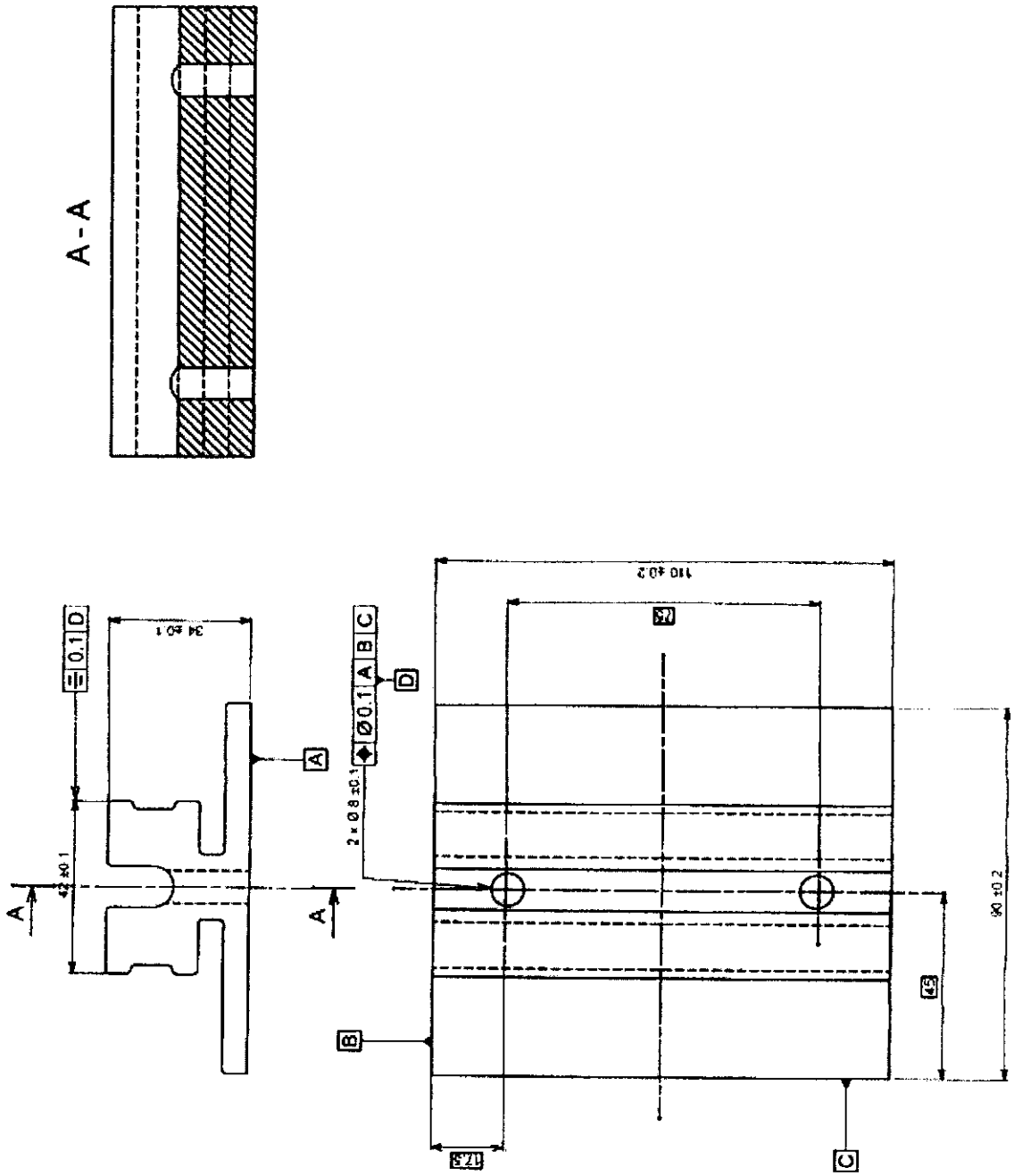


Figure 16 : Proposition de géométrie pour la réalisation d'un plancher étanche

DOCUMENT Réponse VIII : Géométrie de la section des barres.



DOCUMENT IX : Dessin de définition partiel du patin de glissement

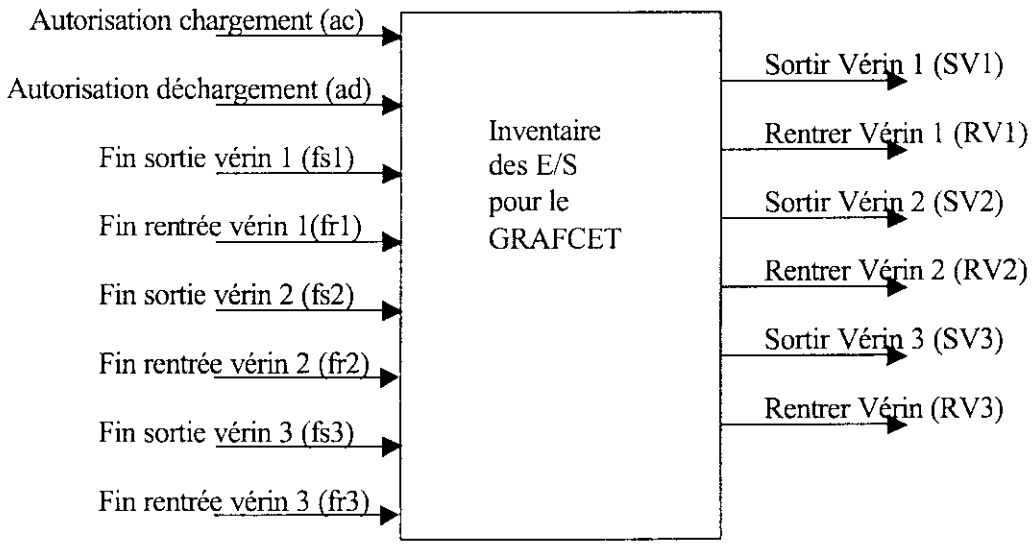


Figure 17 : Inventaire des entrées et sorties pour le GRAFCET

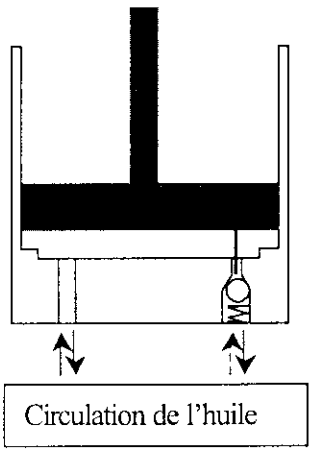


Figure 18 : Ouverture pilotée du clapet anti-retour

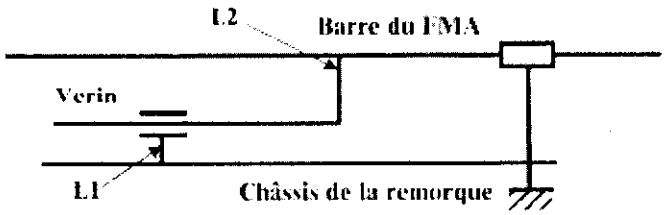
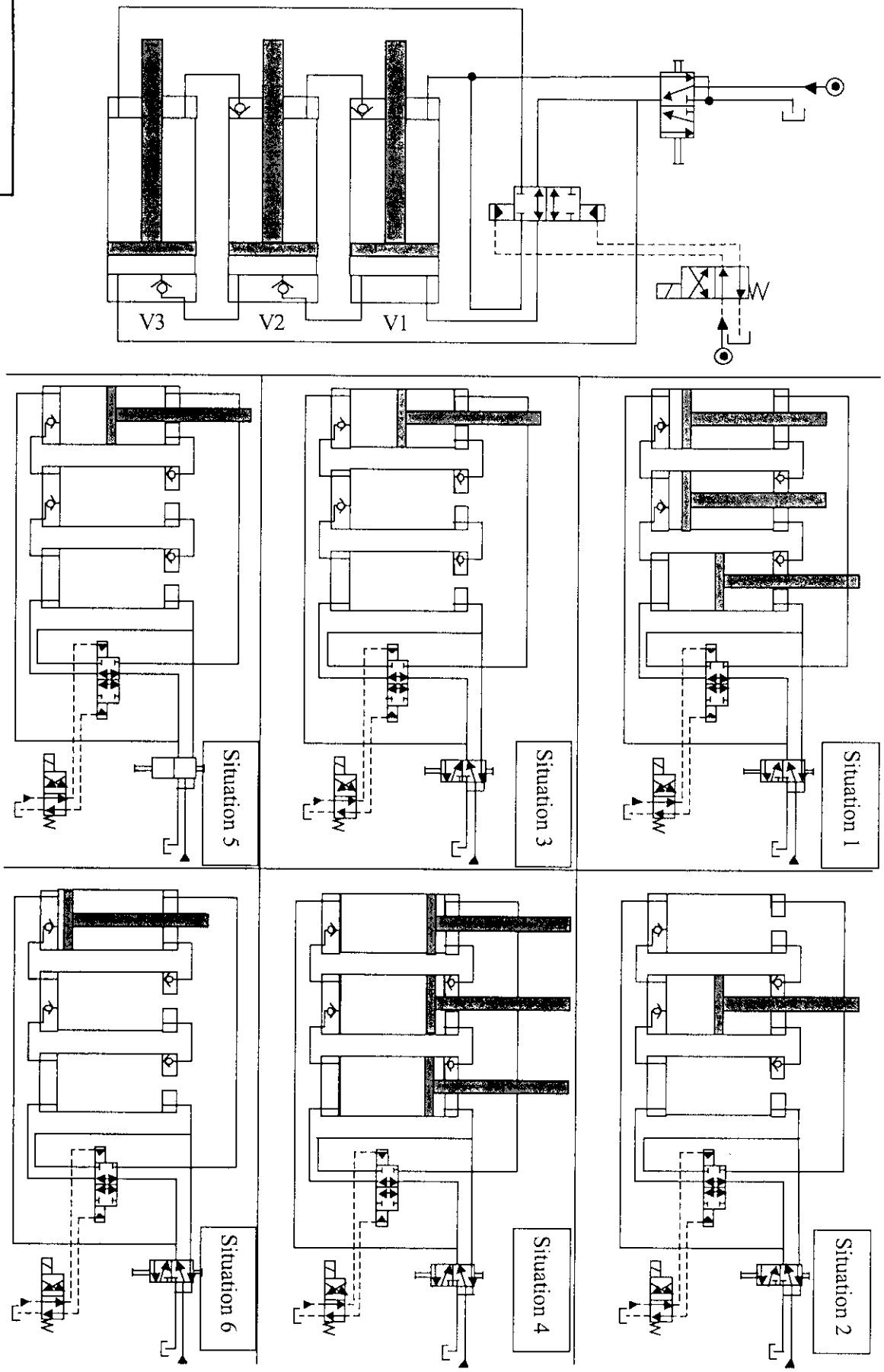


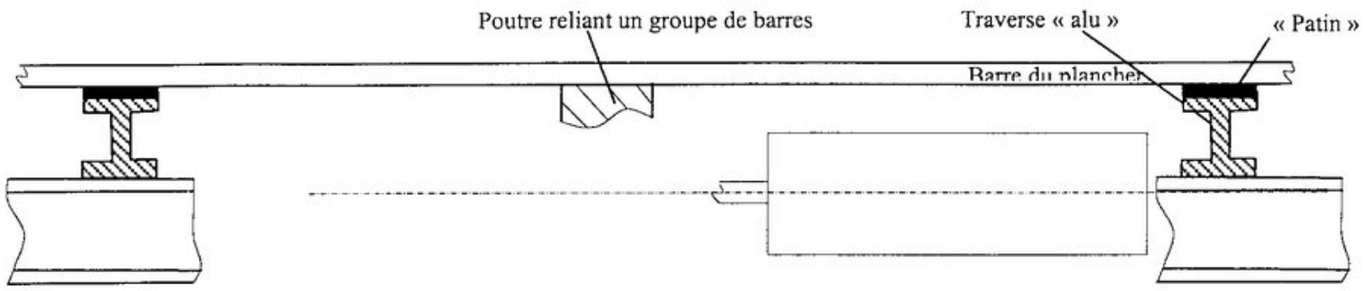
Figure 19 : Schéma cinématique du système simplifié

DOCUMENT X : Commande du FMA

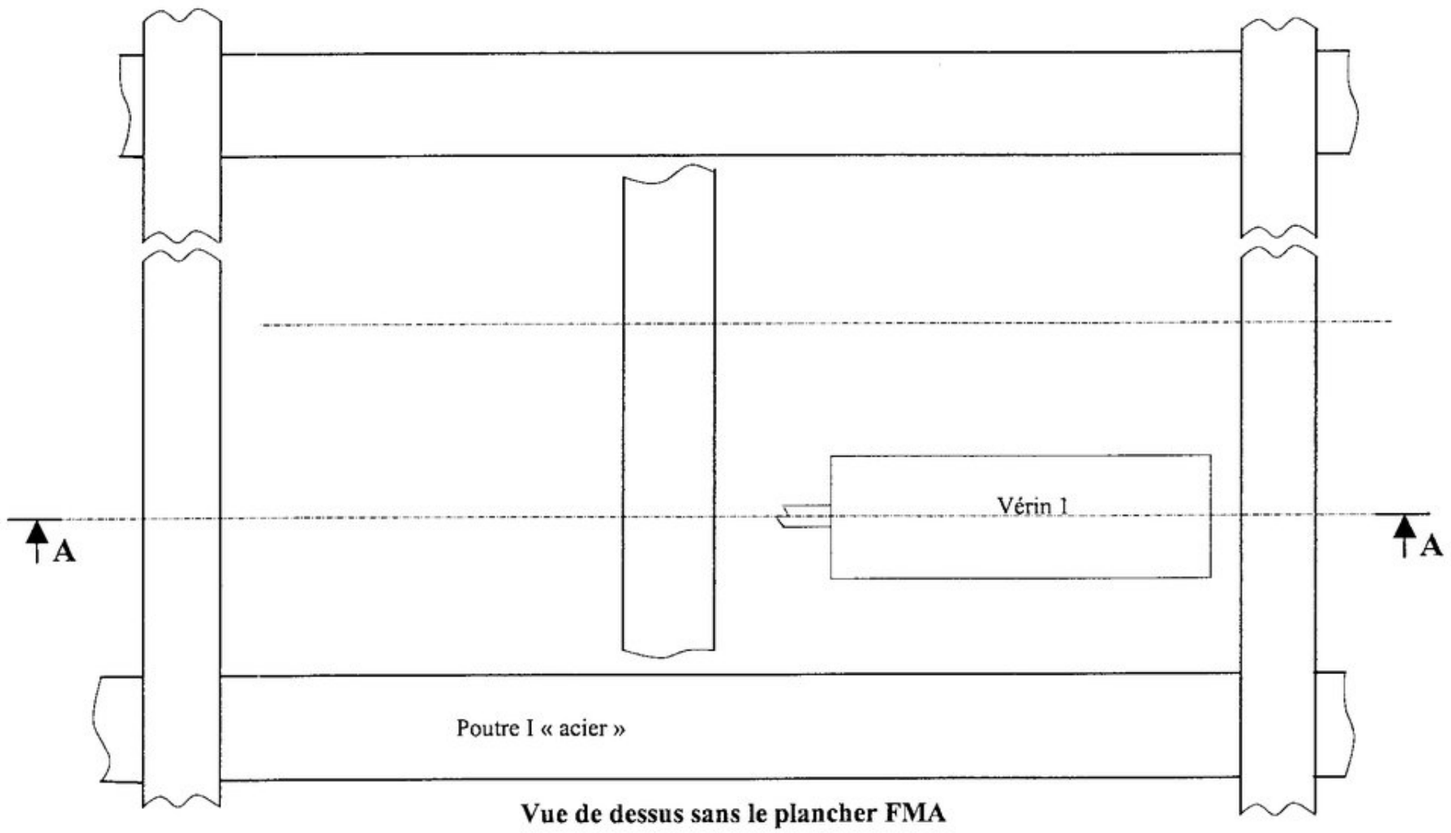
NE RIEN ÉCRIRE



DOCUMENT Réponse XI : Schéma hydraulique simplifié



Coupe A-A



Vue de dessus sans le plancher FMA

DOCUMENT Réponse XII : Conception du « kit hydraulique » - Echelle : 1/10

A rendre obligatoirement en fin d'épreuve

Cadre réservé

Concours banque PT
Sciences Industrielles III

Centre d'examen : .....

NOM : .....

Prénom : .....

N° : .....

Travailler les chapitres de ce sujet

Prepa Help suit le programme de PT chapitre par chapitre : cours détaillé, méthodes, pièges, exercices et problèmes corrigés pas à pas, tirés des concours. L'essai gratuit donne accès aux chapitres offerts de ta filière, sans carte bancaire.

Chapitres liés à ce sujet

- Modélisation des actions mécaniques : modèles local et global, frottement, torseurs des liaisons
- Statique des solides : principe fondamental et stratégie d'isolement
- Cinématique du solide : paramétrage, vitesse, taux de rotation et torseur cinématique
- Architecture fonctionnelle et structurelle : chaînes d'information et de puissance
- Chaînes de solides : liaisons équivalentes, mobilité et hyperstatisme
- Modélisation des liaisons, graphe des liaisons et schéma cinématique

Ouvrir l'essai gratuit

Scanne le code ou clique sur le bouton.

prepahelp.com/#essai

Une question sur le concours ou sur ta filière : **écrire sur WhatsApp**

Les autres années et épreuves : prepahelp.com/annales/banque-pt/pt