

**BACCALAUREAT Sciences et Techniques Industrielles.  
Génie Mécanique Option "Matériaux Souples".**

**SESSION 2002**

**EPREUVE ETUDE DES CONSTRUCTIONS**

Durée : 6 heures

Coefficient : 8

**LIT PARAPLUIE POP**

**Aucun document n'est autorisé.**

**Moyens de calculs autorisés :**

L'emploi de toutes les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique est autorisé à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (circulaire n°99-186 du 16-11-1999).

**Ce sujet comprend trois dossiers :**

- |                                |             |                                   |
|--------------------------------|-------------|-----------------------------------|
| - Dossier technique :          | DT 1 à DT 7 |                                   |
| - Dossier travail demandé :    | DM 1 à DM 4 | pour la partie mécanique.         |
|                                | DC 1        | pour la partie matériaux souples. |
| - Dossier documents réponses : | DR 1 à DR 9 |                                   |

**Les candidats rédigeront les réponses sur les documents prévus à cet effet.**

**Tous les documents réponses sont à remettre en fin d'épreuve, ils seront agrafés à la copie anonymée.**

# DOSSIER TECHNIQUE

Ce dossier comporte 7 documents repérés Dossier technique DT 1 à DT 7 :

|  |      |
|--|------|
| - Présentation .....                             | DT 1 |
| - Cahier des charges et données techniques ..... | DT 2 |
| - Panneau latéral .....                          | DT 3 |
| - Poutre longitudinale supérieure .....          | DT 4 |
| - Ensemble jonction supérieure .....             | DT 5 |
| - Choix matières .....                           | DT 6 |
| - Housse de rangement .....                      | DT 7 |

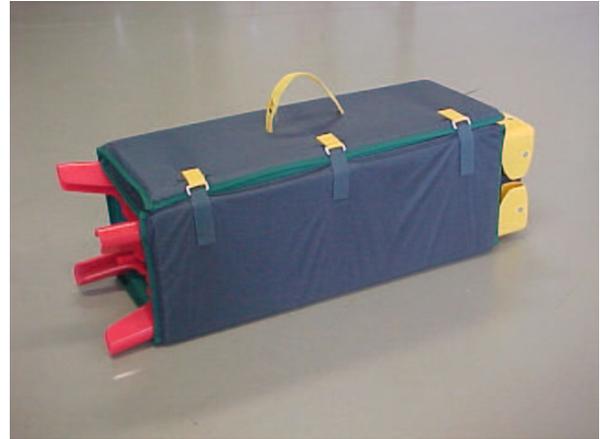
## PRESENTATION

Le lit parapluie fait partie des lits pliants, pour enfants de 0 à 4ans, à usage domestique. Sa facilité d'ouverture et de fermeture en fait un objet très facile à utiliser. Son encombrement réduit après pliage permet de le transporter aisément, en particulier dans un coffre de voiture.

Il est constitué, d'une part, d'une structure métallique articulée pouvant être rendue complètement rigide en position ouverte, et d'autre part, d'un habillage en tissu et d'un matelas destiné à recevoir l'enfant.



Lit plié (transport)

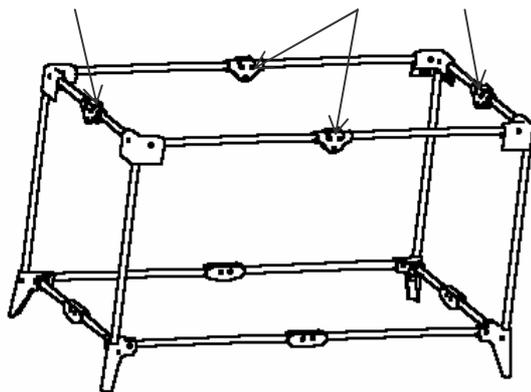
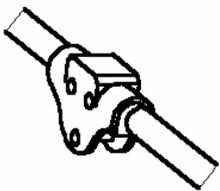


Lit plié sans la housse

## Structure générale du lit

### Jonctions supérieures en position ouverture

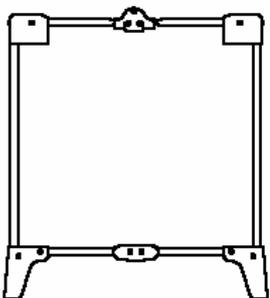
#### Détail jonction supérieure



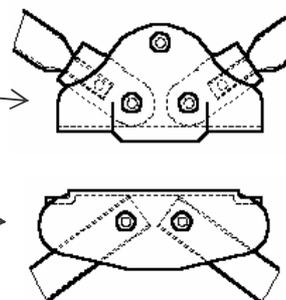
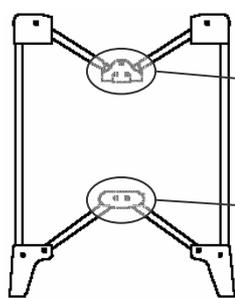
Lit déplié (couchage)

## Panneau latéral

### Ouvert



### En cours de pliage



#### Détail jonction supérieure en position fermeture

#### Détail jonction inférieure

Le pliage s'effectue, après avoir soulevé le fond du lit pour déverrouillage puis positionné les jonctions supérieures en position fermeture, par rapprochement simultané des quatre côtés du lit.

**Dossier technique DT 1**

## EXTRAIT DU CAHIER DES CHARGES RELATIF AUX ESSAIS D'HOMOLOGATION

Pour que le produit soit déclaré conforme et apte à la commercialisation, il doit subir un certain nombre d'essais en laboratoire. Ces essais ont pour objet de vérifier :

- Les exigences de structure, c'est à dire la bonne tenue mécanique du matériel dans les conditions normales d'utilisation.
- Les exigences de sécurité, afin de garantir une utilisation sans danger pour les enfants.

Toutes ces exigences sont complètement définies dans les documents normatifs officiels. Les essais sont effectués sur un échantillon représentatif du produit qui devra donc subir les tests définis dans le tableau ci-dessous.

| Fonctions complémentaires (Contraintes)                                  | Résultats exigés lors des tests   |
|--|---|
| Eviter le coincement des doigts.   | Aucune ouverture accessible entre éléments du lit d'une largeur comprise entre 5 mm et 12 mm. |
| Garantir la rigidité de la structure.                                    | Aucune rupture ni déformation permanentes de la structure du lit.                             |
| Assurer une bonne stabilité du lit.                                      | Aucun des pieds du lit ne doit se soulever du sol.  |
| Garantir la solidité des matériaux textiles.                             | Pas de dégradation en dessous de 30 daN.  |
| Ne pas présenter de dégradations au niveau des teintures et impressions. | Pas de dégradation inférieure à 4.  |
| Ne pas présenter de dégorgement des teintures et impressions.            | Pas de dégorgement inférieur à 3.   |
| Ne pas présenter d'effet éclair à l'approche d'une flamme.               | Vitesse de propagation de la flamme inférieure où égale à 30 mm/s.                            |

### CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU LIT

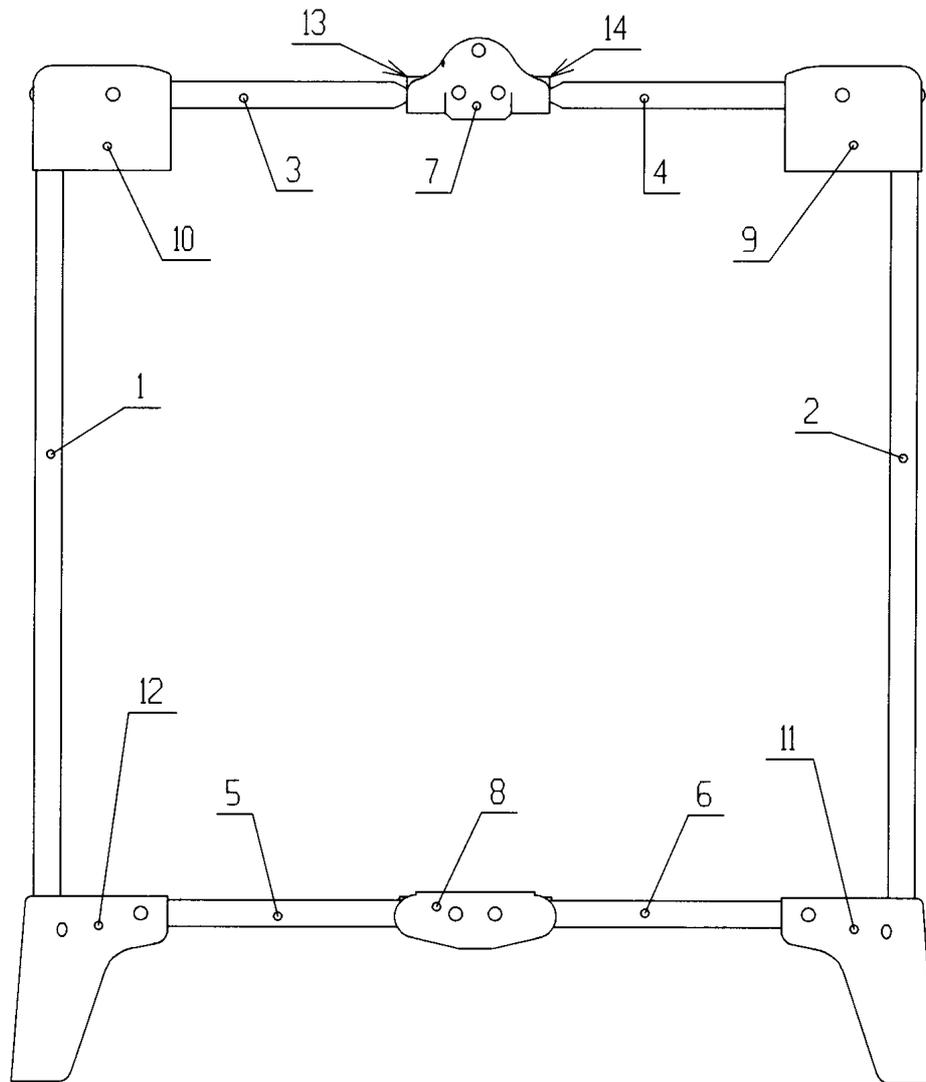
- Dimensions hors tout (en position ouverte) :
  - . Longueur : 1260 mm
  - . Largeur : 652 mm
  - . Hauteur : 766 mm
- Matériau constitutif des tubes de la structure : Acier d'usage général S 235.
  - . Limite de rupture  $\sigma_R = 340$  Mpa
  - . Limite élastique  $\sigma_E = 235$  Mpa
  - . Module de Young  $E = 210000$  Mpa
- Dimensions des tubes :
  - . Diamètre extérieur  $D = 20$  mm
  - . Epaisseur  $e = 1.5$  mm

NB : Ces dimensions s'entendent hors extrémités des tubes supérieurs qui sont rétreintes au niveau des jonctions centrales.

### AUTRES DONNEES TECHNIQUES

- Dimensions minimales d'un coffre de voiture :
  - Largeur du coffre : 1 m
  - Hauteur du coffre : 0.6 m
  - Profondeur du coffre : 0.7 m

**Dossier technique DT 2**



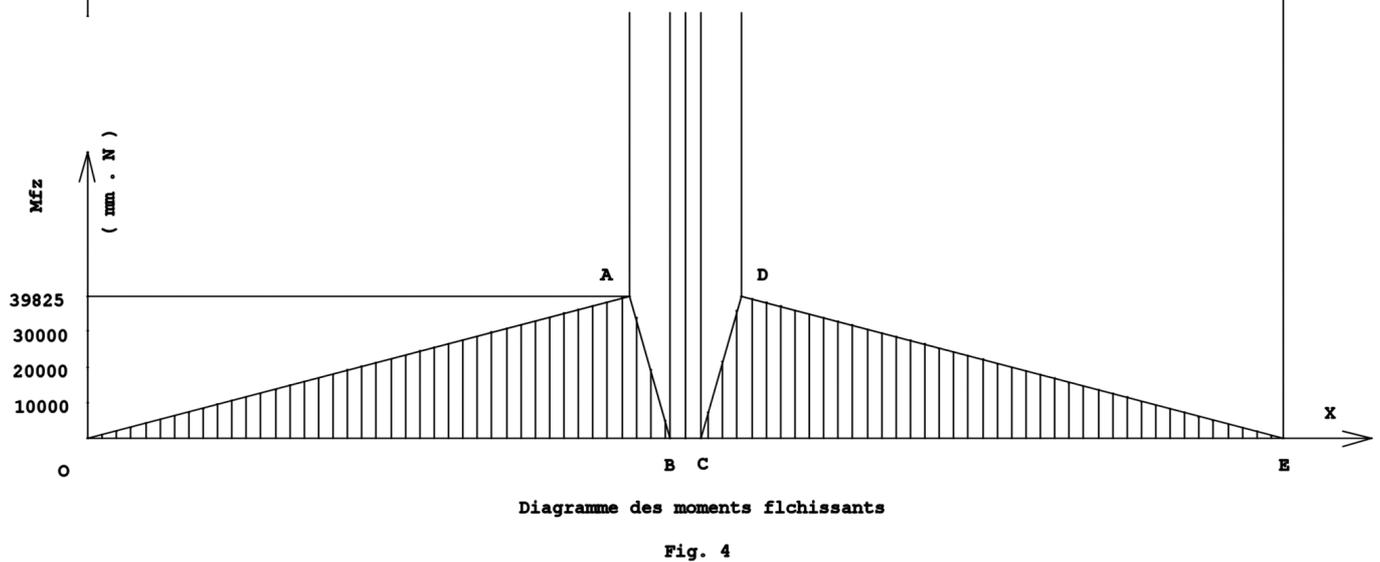
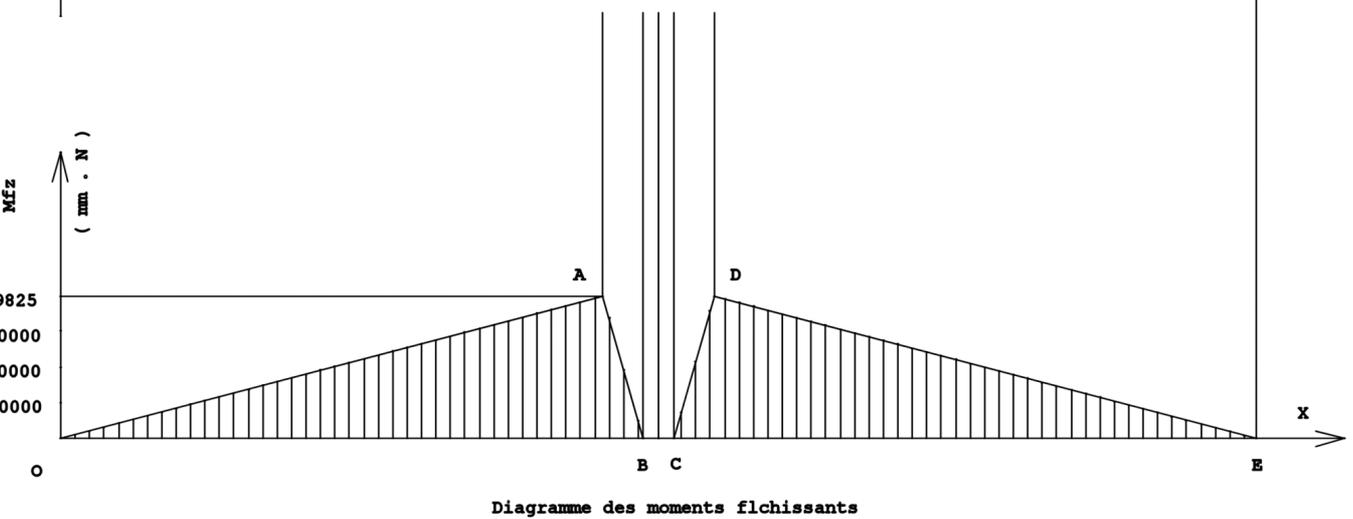
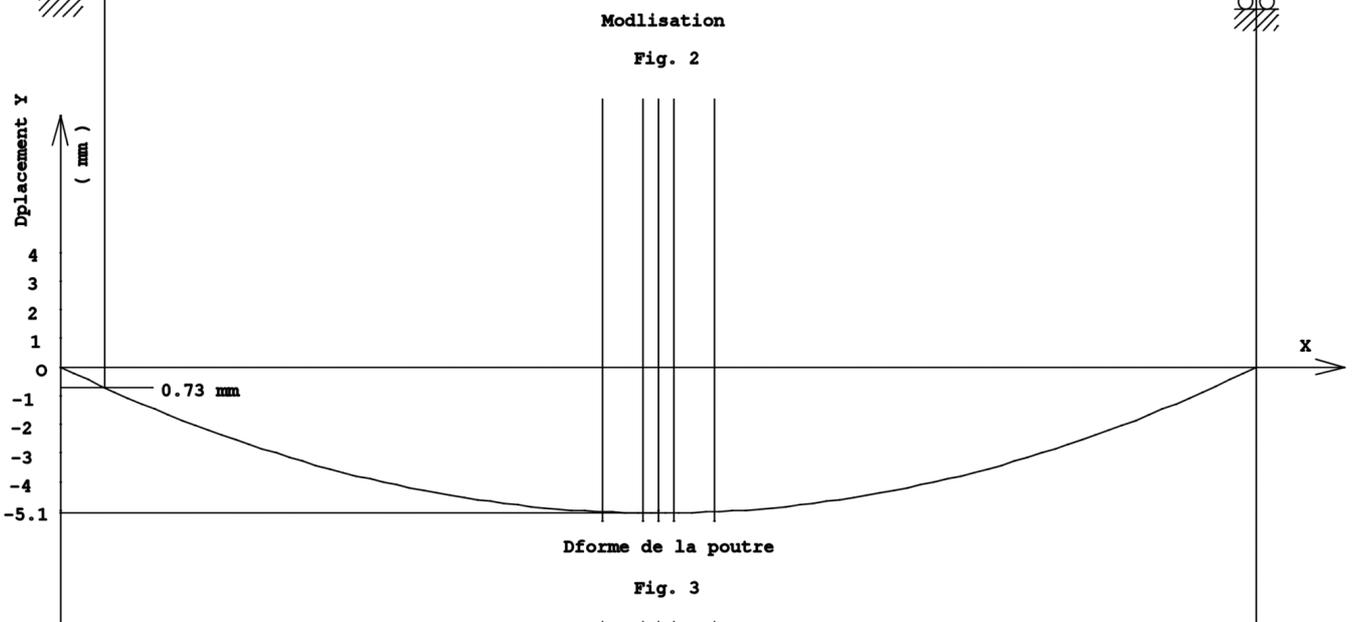
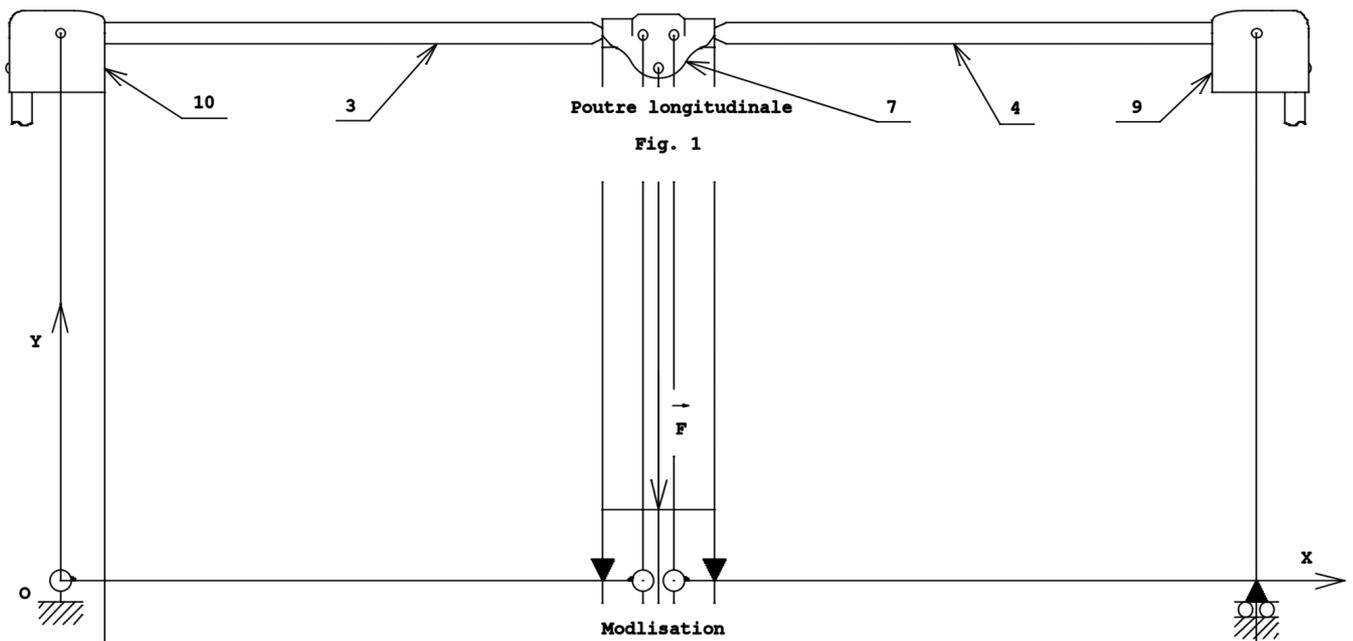
| 14  | 1  | Tenon droit           | ABS     |              |
|-----|----|-----------------------|---------|--------------|
| 13  | 1  | Tenon gauche          | ABS     |              |
| 12  | 1  | Pied gauche           | ABS     |              |
| 11  | 1  | Pied droit            | ABS     |              |
| 10  | 1  | Angle gauche          | ABS     |              |
| 9   | 1  | Angle droit           | ABS     |              |
| 8   | 1  | Jonction inférieure   | ABS     |              |
| 7   | 1  | Jonction supérieure   | ABS     |              |
| 6   | 1  | Tube inférieur droit  | S 235   |              |
| 5   | 1  | Tube inférieur gauche | S 235   |              |
| 4   | 1  | Tube supérieur droit  | S 235   |              |
| 3   | 1  | Tube supérieur gauche | S 235   |              |
| 2   | 1  | Montant droit         | S 235   |              |
| 1   | 1  | Montant gauche        | S 235   |              |
| Rep | Nb | Désignation           | Matière | Observations |

Ech. 1: 6

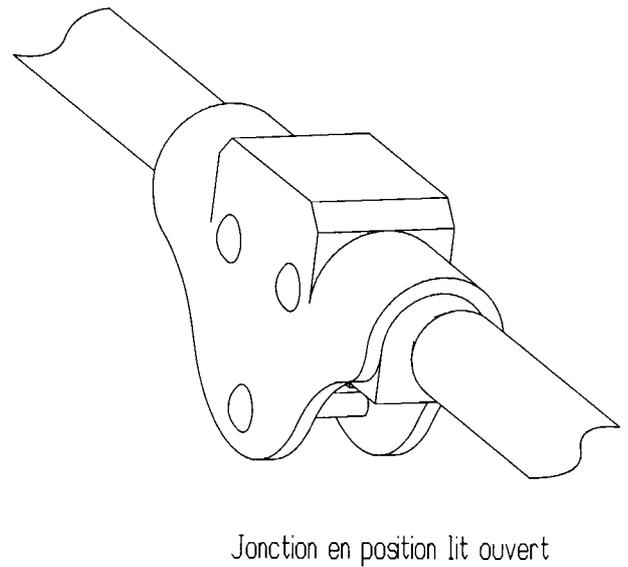
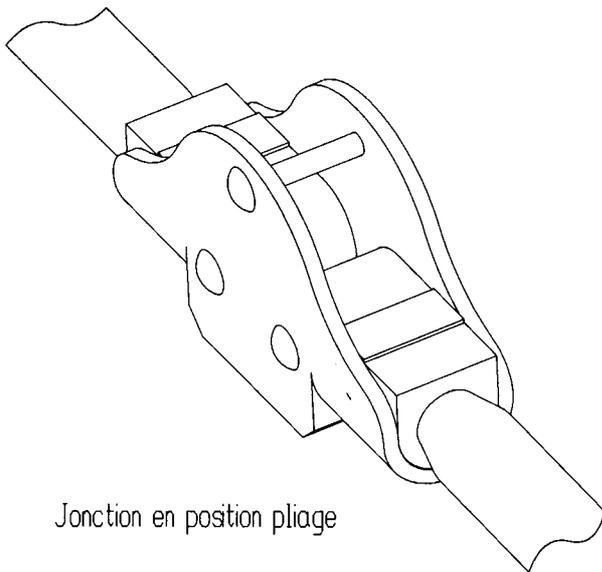
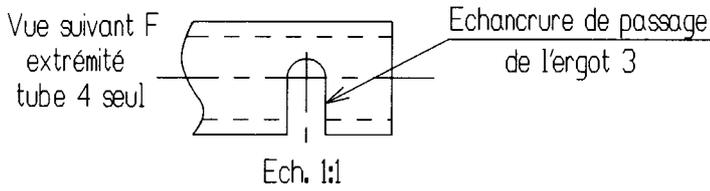
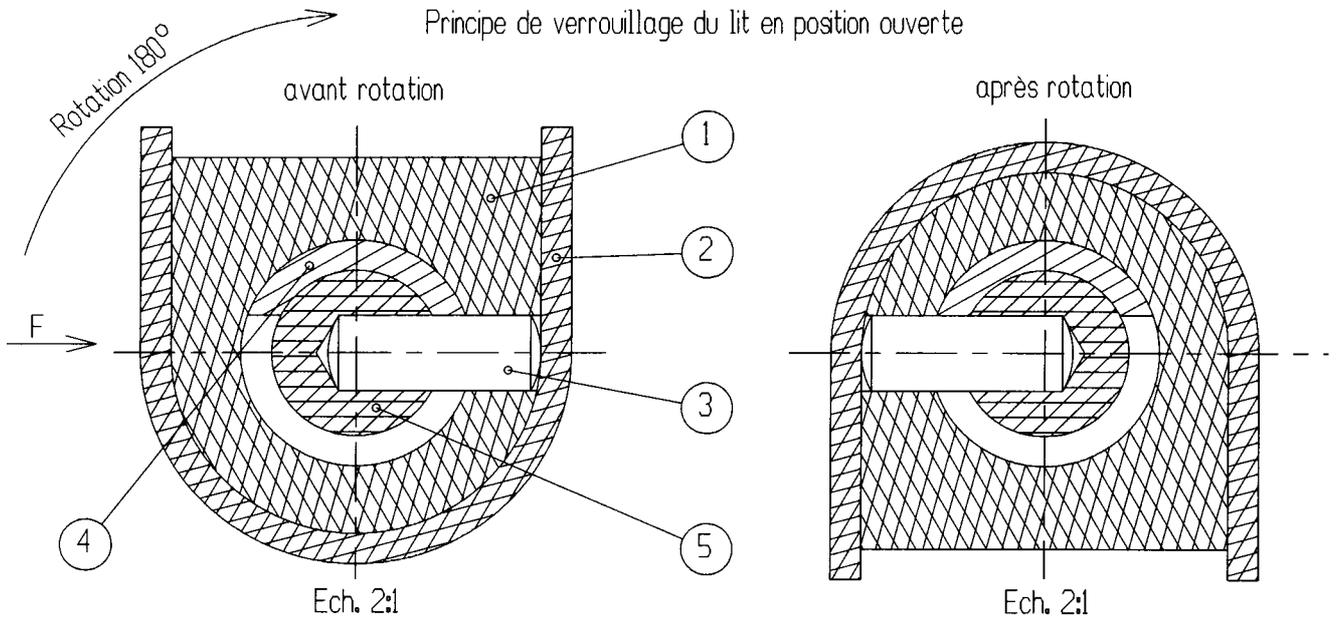
## LIT PARAPLUIE POP Panneau latéral

**Dossier technique DT 3**

# RESULTATS DE L'ETUDE DE RESISTANCE DES MATERIAUX



Principe de verrouillage du lit en position ouverte

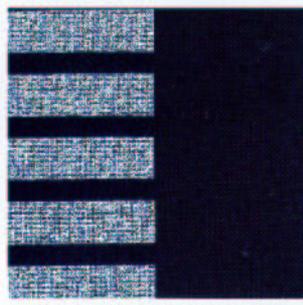
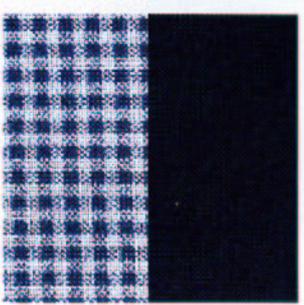


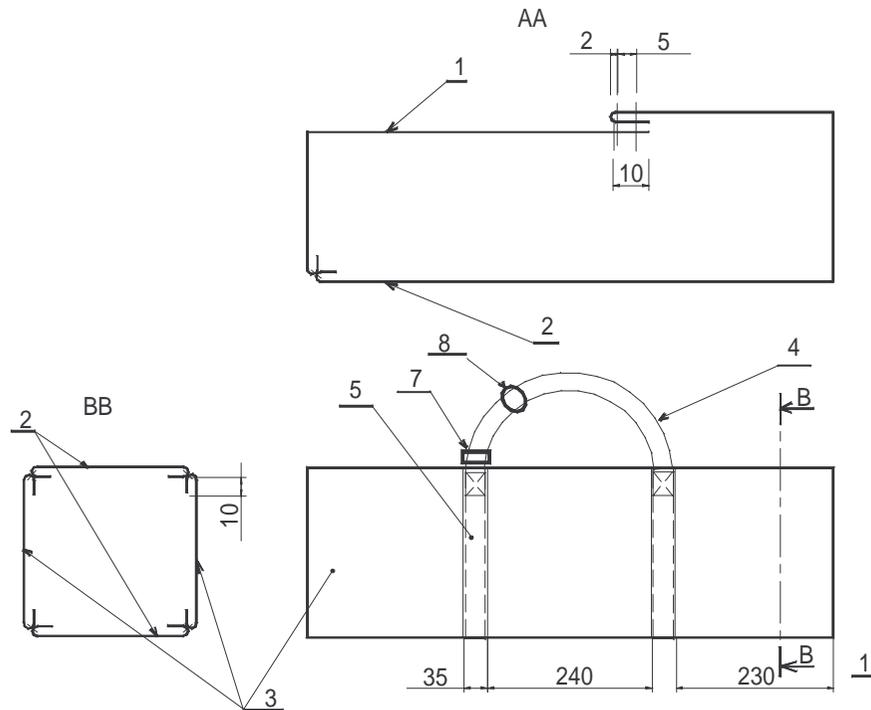
| 5   | 1  | Embout      | ABS     |              |
|-----|----|-------------|---------|--------------|
| 4   | 1  | Tube        | S 235   |              |
| 3   | 1  | Ergot       | C 35    |              |
| 2   | 1  | Jonction    | ABS     |              |
| 1   | 1  | Tenon       | ABS     |              |
| Rep | Nb | Désignation | Matière | Observations |

**LIT PARAPLUIE POP**  
Ensemble jonction supérieure

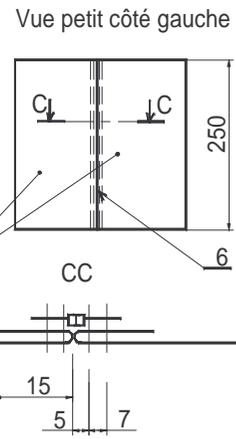
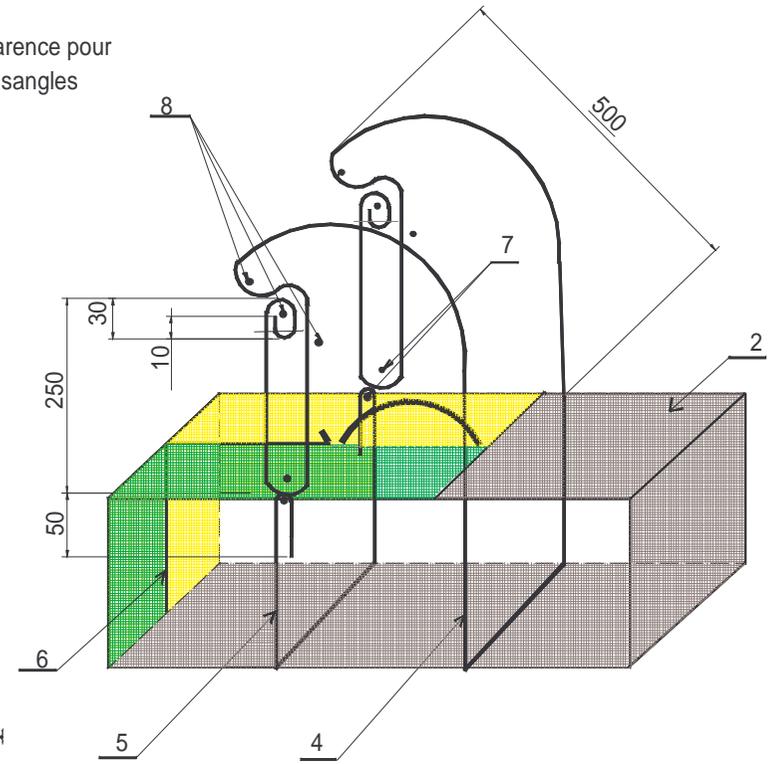
Dossier technique DT 5

## CHOIX MATIERES

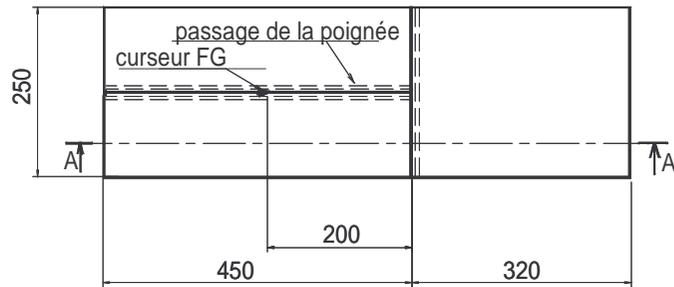
| REFERENCE MATIERE                            |  <p data-bbox="555 591 804 618">BABORD TRIBORD-03</p> |  <p data-bbox="932 591 1075 618">NOMADE-19</p> |  <p data-bbox="1246 591 1412 618">MINI VICHY-88</p> |
|--|--|--|--|
| Composition                                  | 65% polyester<br>35% coton   | 50% polyester<br>50% coton   | 100% polyamide   |
| Enduction                                    | Résine cellulosique  | P.V.C.   | Résine cellulosique  |
| Armure                                       | Toile  | Toile  | Toile  |
| Epaisseur en mm                              | 0,35   | 0,40   | 0,30   |
| Résistance à la traction<br>en DaN           | 48   | 25   | 45   |
| Résistance déchirure amorcée<br>en DaN       | 3  | 2  | 3  |
| Solidité des coloris au<br>frottement à sec  | 4  | 3  | 5  |
| Solidité des coloris au<br>frottement humide | 3  | 2  | 3  |
| Entretien                                    | 30°  | 30°  | 30°  |
| Propagation de la flamme                     | 25mm/s   | 30mm/s   | 40mm/s   |



Housse vue en transparence pour la représentation des sangles



Vue de dessus



Point de couture : 301

|    |                               |                |                       |
|----|-------------------------------|----------------|-----------------------|
| 9  | Fil                           | 100% polyamide |                       |
| 8  | Boucle de réglage             | Plastique      |                       |
| 7  | Boucle de maintien            | Plastique      |                       |
| 6  | Fermeture à glissière         | Plastique      | L = mm                |
| 5  | Sangle gauche                 | 100% polyamide | l = 33 mm , L =       |
| 4  | Sangle droite                 |                | l = 33 mm , L =       |
| 3  | Côté                          |                |                       |
| 2  | Dessus droit + côté + dessous |                |                       |
| 1  | Dessus Gauche                 |                |                       |
| Rp | Nb                            | Désignation    | Matière Renseignement |

## LIT PARAPLUIE POP HOUSSE

Echelle 1 : 8

Dossier technique DT 7  
REPERE :

## DOSSIER TRAVAIL DEMANDE

Le sujet est constitué de deux parties.

**Partie Mécanique :**

Cette partie comporte 4 documents repérés Dossier mécanique DM 1 à DM 4

**Partie Matériaux Souples :**

Cette partie comporte 1 document repéré Dossier matériaux souples DC 1

# PARTIE MECANIQUE

## 1 – RECHERCHE DE L'ENCOMBREMENT MINIMUM

**Objectif** : Déterminer les dimensions du lit complètement plié pour s'assurer qu'il pourra aisément rentrer dans un coffre de voiture.

### Hypothèses :

- L'étude est réalisée dans le plan  $(O, \vec{x}, \vec{y})$
- Toutes les liaisons sont considérées sans jeu.
- Pendant le mouvement de pliage, on considérera que les jonctions 7 et 8 restent horizontales.

### **Pour les questions suivantes, vous devez :**

- Consulter les documents techniques DT1, DT2, DT3.
- Répondre sur le document réponse DR1.

### 1.1 – DEFINIR LES MOUVEMENTS SUIVANTS :

- $Mvt_{3/1}$  : Mouvement de la pièce 3 par rapport à la pièce 1.
- $Mvt_{2/1}$  : Mouvement de la pièce 2 par rapport à la pièce 1.
- $Mvt_{4/2}$  : Mouvement de la pièce 4 par rapport à la pièce 2.
- $Mvt_{4/1}$  : Mouvement de la pièce 4 par rapport à la pièce 1.
- $Mvt_{7/4}$  : Mouvement de la pièce 7 par rapport à la pièce 4.
- $Mvt_{7/1}$  : Mouvement de la pièce 7 par rapport à la pièce 1.

### 1.2 – DETERMINER ET TRACER EN LES REPERANT LES TRAJECTOIRES SUIVANTES :

- $T_{B\ 3/1}$  : Trajectoire du point B appartenant à la pièce 3 par rapport à la pièce 1
- $T_{D\ 2/1}$  : Trajectoire du point D appartenant à la pièce 2 par rapport à la pièce 1
- $T_{G\ 5/1}$  : Trajectoire du point G appartenant à la pièce 5 par rapport à la pièce 1

### 1.3 – RETRACER LE SCHEMA CINEMATIQUE DANS LA POSITION "LIT PLIE".

Le pliage s'effectue en rapprochant le montant 2 du montant 1 jusqu'à ce l'angle 9 arrive en contact avec l'angle 10 et que le pied 11 arrive en contact avec le pied 12.

- Positionner les pièces 9 et 11, ainsi que les points  $D_1$  et  $E_1$ .
- Tracer la pièce 2 dans sa nouvelle position.
- En considérant que le panneau possède un axe de symétrie parallèle à l'axe  $(O, \vec{y})$ , tracer les jonctions 7 et 8, puis mettre en place les points  $B_1, C_1, G_1, F_1$ .
- Terminer le tracé en plaçant les pièces 3, 4, 5, et 6.

En déduire l'encombrement du lit en position pliée (les mesures seront prises sur le schéma cinématique du document DR1), et vérifier la compatibilité avec les dimensions de coffre données au document DT2. Justifier votre réponse.

**Dossier mécanique DM 1**

## **2 – VERIFICATION DE LA STABILITE DU LIT.**

**Objectif** : S'assurer de la conformité du lit à la norme XP S54-081. Cette norme définit en particulier les critères de stabilité des lits pliants pour enfants à usage domestique.

**Mise en œuvre de l'essai** : (Voir fig. 1 de DR2)

- On place le lit sur un sol horizontal, rigide et plan.
- Pour empêcher le lit de glisser pendant l'essai, on place une butée au niveau du point A.
- On suspend au milieu de la traverse longitudinal supérieure une charge  $\vec{Q}$ .
- On applique, avec un dynamomètre, au milieu de la traverse longitudinale supérieure, une force  $\vec{F}$ .

Pour que l'essai soit validé, on doit vérifier le non-décollement des pieds au niveau du point B.

**Hypothèses** : (Voir fig. 1 de DR2)

- Le problème est ramené dans le plan  $(A, \vec{x}, \vec{y})$ .
- Pour éviter le glissement du lit pendant l'essai, on admettra que la liaison avec le sol au point A est une liaison pivot d'axe  $(A, \vec{z})$ .
- La liaison du lit avec le sol au point B sera modélisée par une liaison ponctuelle de normale  $(B, \vec{y})$ .

**Pour les questions suivantes, vous devez :**

- Consulter le document technique DT2.
- Répondre sur les documents réponses DR2, DR3, DR4.

### **2.1 – BILAN DES ACTIONS MECANIKES.**

- Compléter les torseurs des actions mécaniques s'exerçant sur le lit pendant l'essai.

### **2.2 – ECRITURE DU PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA STATIQUE.**

- Compléter l'écriture du principe fondamental de la statique appliqué au lit au point A.

### **2.3 – CHANGER LE POINT DE REDUCTION DES TORSEURS.**

- Compléter le tableau des relations de changement de point des moments.
- En déduire l'écriture des torseurs des actions mécaniques réduits au point A.

### **2.4 – DETERMINER LES INCONNUES STATIQUES.**

- En considérant tous les torseurs réduits au point A, écrire les équations d'équilibre du système.
- A l'aide des équations précédentes, déterminer les inconnues statiques.
- Conclure en indiquant si le non-décollement des pieds est bien respecté. Justifier votre réponse.

**Dossier mécanique DM 2**

### **3 – VERIFICATION DE LA STRUCTURE.**

**Objectif** : Vérifier la résistance de la structure et s'assurer de l'impossibilité de coincement des doigts de l'enfant.

#### **Mise en œuvre de l'essai** :

- On place le lit sur un sol horizontal, rigide et plan.
- Pour se placer dans le cas le plus défavorable, on pose en travers du lit, une barre en appui sur le milieu des deux traverses longitudinales supérieures, puis on suspend à cette barre une charge de 300 N.

Pour que l'essai soit validé, on doit vérifier que :

- Que la structure ne se déforme pas de manière permanente.
- Que l'on ne risque pas le coincement du doigt.

#### **Hypothèses** :

- Le problème est ramené dans le plan  $(O, \vec{x}, \vec{y})$ .
- Par raison de symétrie, on considérera un seul panneau longitudinal sur lequel on appliquera la moitié de la charge, soit 150 N.
- Seule la traverse longitudinale supérieure sera étudiée.
- Les assemblages des tubes avec les autres éléments de la structure étant réalisés par rivetage avec un certain jeu résiduel pour permettre le pliage, on considérera ces assemblages comme des liaisons pivots.
- Le poids des éléments de structure sera négligé.

**Pour les questions suivantes, vous devez :**

- Consulter les documents techniques DT2 et DT4.
- Répondre sur le document réponse DR5.

Une étude de résistance des matériaux a permis de simuler l'essai de résistance de la structure. Les principaux résultats sont récapitulés sur le document DT4.

### **3.1 – VERIFICATION DE LA BONNE TENUE MECANIQUE.**

- Indiquer le type de sollicitation de la traverse longitudinale supérieure.
- Déterminer le point de la pièce 3 le plus chargé et calculer la contrainte maximale dans la section correspondante.

$$\text{On rappelle : } \sigma_f = \frac{M_{fz}}{I_{Gz}} \cdot v$$

$$\text{avec : } I_{Gz} = \frac{\pi \cdot (D^4 - d^4)}{64} \quad \text{: Moment quadratique de la section par rapport à l'axe } (G, \vec{z}).$$

( D : Diamètre extérieur du tube ; d : Diamètre intérieur du tube)

v : Distance de la fibre la plus éloignée de la fibre neutre.

NB : On prendra, comme dimensions de tube : D = 15 mm, e = 2 mm (épaisseur du tube).

- Conclure en vérifiant la conformité avec le cahier des charges. Justifier.

### **3.2 – VERIFICATION DE L'IMPOSSIBILITE DE COINCEMENT**

- Déterminer, en utilisant le document DT4, le jeu entre l'angle gauche 10 et le tube supérieur gauche 3.
- Conclure en vérifiant la conformité avec le cahier des charges. Justifier.

**Dossier mécanique DM 3**

## **4 – ETUDE DE LA JONCTION SUPERIEURE**

**Objectif** : Etudier l'opération de montage de l'ensemble jonction supérieure ainsi que les conditions nécessaires au bon fonctionnement de l'assemblage entre le tenon et la jonction.

Après l'opération de dépliage et avant l'opération de pliage, la jonction supérieure doit pouvoir effectuer une rotation de 180° autour de l'axe du tube supérieur du lit. Le principe de fonctionnement de cette liaison pivot est exposé sur le document DT5.

**Pour les questions suivantes, vous devez :**

- Consulter le document technique DT5.
- Répondre sur le document réponse DR6.

### **4.1 – MONTAGE DE LA LIAISON**

Pour réaliser correctement la liaison pivot de verrouillage, déverrouillage, l'ordre de montage des pièces n'est pas indifférent.

- Compléter le graphe de montage en plaçant les pièces dans l'ordre réel d'assemblage.

### **4.2 – MONTAGE DU TENON DANS LA JONCTION**

Pendant l'opération de pliage du lit, le tenon 1 se déplace par rapport à la jonction 2. Pour éviter les frottements qui provoqueraient une usure des pièces et induiraient un effort de pliage inutile, on doit avoir un jeu fonctionnel "a" entre les pièces 1 et 2.

On donne : "a" compris entre 0.5 et 1 mm ;  $a_1 = 24^{\pm 0.1}$

Dans le but de coter les pièces, on demande :

- Etablir la chaîne de cotes relative au jeu "a".
- Ecrire les équations donnant les conditions max. et min.
- En déduire la valeur tolérancée de la cote  $a_2$ .
- Mettre en place la cote  $a_2$  sur le dessin de définition de la jonction 2.

**Dossier mécanique DM 4**

# PARTIE MATERIAUX SOUPLES

## 1 – ETUDE DU LIT PARAPLUIE "POP":

- 1-1 A partir du dossier technique, donner la fonction principale du lit parapluie "POP", sur **DR 7**.
- 1-2 En fonction des éléments du cahier des charges fonctionnel, et des matériaux proposés sur le document **DT 6**, choisir la matière correspondant aux critères de qualité. Justifier votre choix sur document **DR 7**.

## 2 – ETUDE DE LA HOUSSE DE RANGEMENT :

- 2-1 A partir du dessin technique de la housse, réaliser le patronage de celle-ci en indiquant les données nécessaires au coupeur. Votre travail sera réalisé échelle 1 : 4, sur le document **DR 8**.
- 2-2 Compléter la nomenclature sur **DR 8**.
- 2-3 A partir de la vue en transparence de la housse sur **DT 7**, calculer la longueur des sangles. Exprimer le résultat sur le document **DR 7**.
- 2-4 Calculer la longueur de la fermeture à glissière. Répondre sur **DR8**.

## 3. – ETUDE DU MATELAS :

- 3-1 D'après la section EE et la nomenclature du dessin technique du matelas sur **DR 9**, projeter la section DD et compléter la section FF.
- 3-2 Compléter la nomenclature sur **DR 9**.
- 3-3 Calculer la longueur de biais nécessaire à la réalisation du matelas. Répondre sur **DR7**.

## DOSSIER DOCUMENTS REPONSES

Ce dossier comporte 9 documents repérés Documents réponses DR 1 à DR 9

# PARTIE MECANIQUE

## 1 – RECHERCHE DE L'ENCOMBREMENT MINIMUM

### 1.1 – MOUVEMENTS

| REPÈRE    | NATURE DU MOUVEMENT |
|-----------|---------------------|
| Mvt $3/1$ |                     |
| Mvt $2/1$ |                     |
| Mvt $4/2$ |                     |
| Mvt $4/1$ |                     |
| Mvt $7/4$ |                     |
| Mvt $7/1$ |                     |

### 1.2 – TRAJECTOIRES

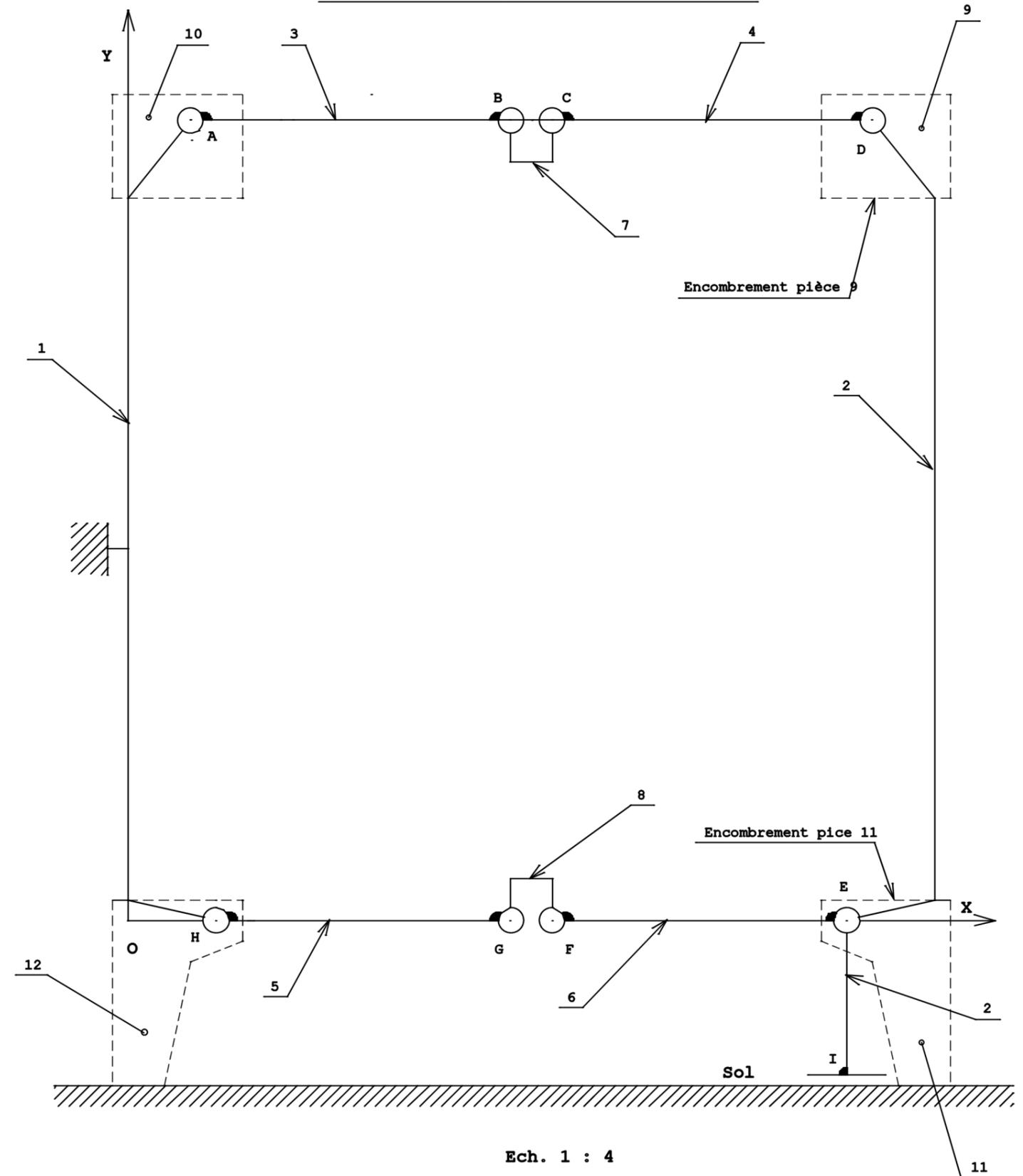
| REPÈRE      | DEFINITION GEOMETRIQUE |
|-------------|------------------------|
| $T_{B 3/1}$ |                        |
| $T_{D 2/1}$ |                        |
| $T_{G 5/1}$ |                        |

### 1.3 – ENCOMBREMENT "LIT PLIE"

|         |  |
|---------|--|
| Largeur |  |
| Hauteur |  |

LES DIMENSIONS TROUVEES CI-DESSUS  
SONT-ELLES COMPATIBLES AVEC LES DIMENSIONS  
DU COFFRE DE VOITURE PROPOSEES ? JUSTIFIER.

Schéma cinématique du panneau latéral



## 2 – VERIFICATION DE LA STABILITE DU LIT.

### 2.1 – BILAN DES ACTIONS MECANIQUES S'EXERCANT SUR LE LIT.

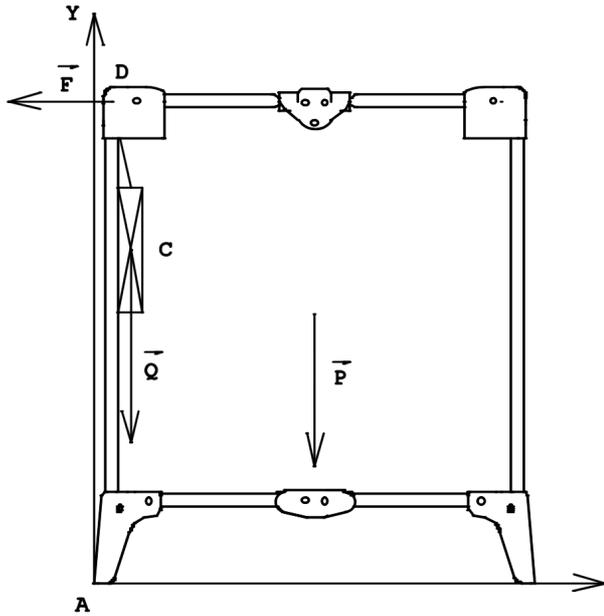


Fig. 1

#### On donne :

Force d'essai :  $\|\vec{F}\| = 30 \text{ N}$

Lest d'essai :  $\|\vec{Q}\| = 100 \text{ N}$

Poids du lit :  $\|\vec{P}\| = 80 \text{ N}$

Réaction du sol en A :  $\vec{R}_A = \begin{pmatrix} X_A \\ Y_A \\ 0 \end{pmatrix}$

Réaction du sol en B :  $\vec{R}_B$

#### Coordonnées des points :

$$A \begin{vmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} \quad B \begin{vmatrix} 672 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix} ; \quad C \begin{vmatrix} 60 \\ 523 \\ 0 \end{vmatrix}$$

$$D \begin{vmatrix} 30 \\ 720 \\ 0 \end{vmatrix} \quad G \begin{vmatrix} 340 \\ 400 \\ 0 \end{vmatrix}$$

| Actions                                    | Torseurs des actions mécaniques   |
|--|---|
| Torseur en G de la pesanteur               | $\{ T_{G \text{ pes/lit}} \} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -80 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$  |
| Torseur en C du lest d'essai $\vec{Q}$     | $\{ T_{C \vec{Q} / \text{lit}} \} = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -100 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$  |
| Torseur en D de la force d'essai $\vec{F}$ | $\{ T_{D \vec{F} / \text{lit}} \} = \begin{Bmatrix} -30 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$   |
| Torseur en A de l'action du sol            | $\{ T_{A \text{ sol} / \text{lit}} \} = \begin{Bmatrix} \phantom{0} & \phantom{0} \\ \phantom{0} & \phantom{0} \\ \phantom{0} & \phantom{0} \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$ |
| Torseur en B de l'action du sol            | $\{ T_{B \text{ sol} / \text{lit}} \} = \begin{Bmatrix} \phantom{0} & \phantom{0} \\ \phantom{0} & \phantom{0} \\ \phantom{0} & \phantom{0} \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$ |

### 2.2 – PRINCIPE FONDAMENTAL DE LA STATIQUE.

Ecrire le principe fondamental de la statique appliqué au lit en A.

$$A \{ T_{G \text{ pes/lit}} \} + A \{ T_{C \vec{Q} / \text{lit}} \} +$$

Document réponse DR 2

### 2.3 – CHANGEMENT DE POINT DE REDUCTION DES TORSEURS.

Compléter le tableau ci-dessous :

|  | Relation de changement de point du moment                             | Eléments de réduction des torseurs au point A   |
|--|---|---|
| $\{ T_{G \text{ pes/lit}} \}_G = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -80 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$     | $\vec{M}_{\bar{P}/A} = \vec{M}_{\bar{P}/G} + \vec{AG} \wedge \vec{P}$ | $\{ T_{G \text{ pes/lit}} \}_A = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -80 & 0 \\ 0 & -272 \times 10^2 \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$   |
| $\{ T_{C \bar{Q}/\text{lit}} \}_C = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -100 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$ | $\vec{M}_{\bar{Q}/A} = \vec{M}_{\bar{Q}/C} + \vec{AC} \wedge \vec{Q}$ | $\{ T_{C \bar{Q}/\text{lit}} \}_A = \begin{Bmatrix} 0 & 0 \\ -100 & 0 \\ 0 & -6 \times 10^3 \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$ |
| $\{ T_{D \bar{F}/\text{lit}} \}_D = \begin{Bmatrix} -30 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$  |   | $\{ T_{D \bar{F}/\text{lit}} \}_A = \begin{Bmatrix} & \\ & \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$                                  |
| $\{ T_{A \text{ sol/lit}} \}_A = \begin{Bmatrix} & \\ & \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$                        |   | $\{ T_{A \text{ sol/lit}} \}_A = \begin{Bmatrix} & \\ & \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$                                     |
| $\{ T_{B \text{ sol/lit}} \}_B = \begin{Bmatrix} & \\ & \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$                        |   | $\{ T_{B \text{ sol/lit}} \}_A = \begin{Bmatrix} & \\ & \end{Bmatrix}_{(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$                                     |

Document réponse DR 3

## 2.4 – DETERMINATION DES INCONNUES STATIQUES.

### Equations d'équilibre du système.

|   |  |
|---|--|
| (1) : Projection sur l'axe $(A, \bar{x})$ |  |
| (2) : Projection sur l'axe $(A, \bar{y})$ |  |
| (3) : Moment par rapport au point A       |  |

### Inconnues statiques.

Résolution :

### Résultats

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

### Bilan de l'étude.

|   |  |
|---|--|
| Le non-décollement du point B est-il vérifié? |  |
| Justifiez votre réponse.                      |  |

**Document réponse DR 4**

### 3 – VERIFICATION DE LA STRUCTURE

#### 3.1 – VERIFICATION DE LA BONNE TENUE MECANIQUE

##### Type de sollicitation.

|  |
|--|
|  |
|--|

##### Calcul de la contrainte maximale.

|                                  |              |              |
|----------------------------------|--------------|--------------|
| Point le plus chargé             |              |              |
| Valeur du moment fléchissant     | $M_{lz} =$   | <u>Unité</u> |
| Moment quadratique de la section | $I_{Gz} =$   | <u>Unité</u> |
| Contrainte maximale de flexion   | $\sigma_f =$ | <u>Unité</u> |

##### Conclusion.

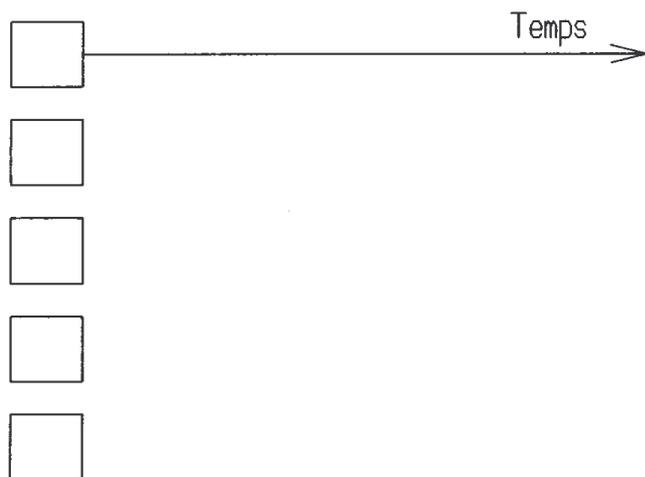
|  |  |
|--|--|
| Le résultat est-il conforme au cahier des charges? |  |
| Justifiez votre réponse.                           |  |

#### 3.2 – VERIFICATION DE L'IMPOSSIBILITE DE COINCEMENT

|   |  |
|---|--|
| Jeu entre l'angle supérieur et le tube. |  |
| Le cahier des charges est-il vérifié ?  |  |
| Justifiez votre réponse.                |  |

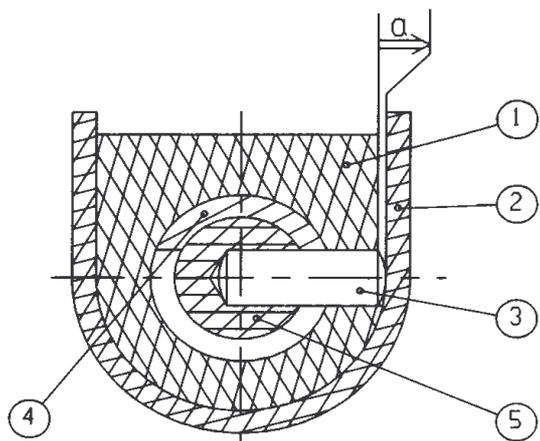
## 4 – ETUDE DE LA JONCTION SUPERIEURE.

### 4.1 – GRAPHE DE MONTAGE

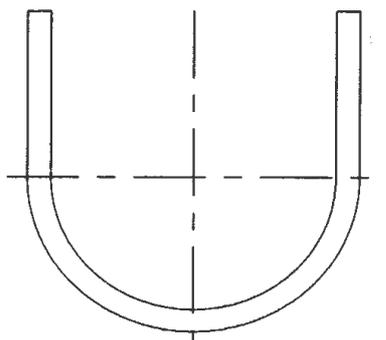


### 4.2 – CHAINE DE COTES

Etablir la chaîne de cotes relative au jeu "a".



Mettre en place la cote  $a_2$  sur le dessin de la jonction 2.



Ecrire les équations donnant les conditions max. et min.

$$a_{\max} =$$

$$a_{\min} =$$

En déduire la valeur tolérancée de la cote  $a_2$ .

# PARTIE MATERIAUX SOUPLES

## 1 - ETUDE DU LIT PARAPLUIE "POP":

1-1 Donner la Fonction principale du lit parapluie "POP" :

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

1-2 En fonction du document **DT6**, choisir la matière correspondant aux critères de qualité énoncés par le cahier des charges fonctionnel. Justifier votre choix.

|                     |
|---------------------|
| Référence matière : |
| Justificatif :      |
|                     |
|                     |
|                     |
|                     |

## 2 - ETUDE DE LA HOUSSE DE RANGEMENT :

2-2 A partir de la vue en transparence de la housse, calculer la longueur des sangles.

|                    |
|--------------------|
| Sangle de gauche = |
|                    |
| Sangle de droite = |
|                    |

## 3 - ETUDE DU MATELAS :

3-3 Calculer la longueur de biais nécessaire à la réalisation du matelas.

|         |
|---------|
| Biais = |
|         |

Point de couture : 301

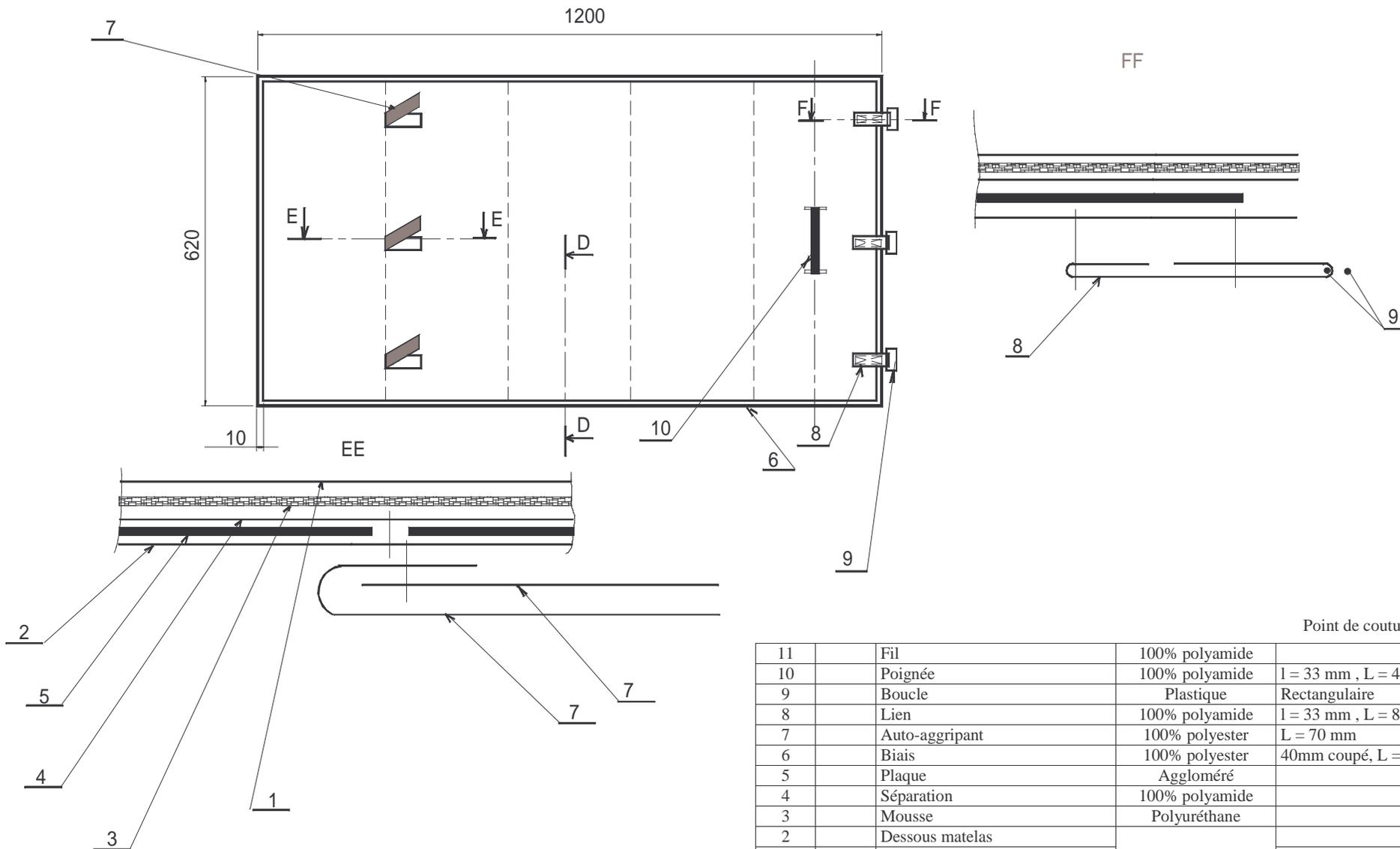
|    |    |                                 |                |                    |
|----|----|---------------------------------|----------------|--------------------|
| 9  |    | Fil                             | 100% polyamide |                    |
| 8  |    | Boucle de réglage               | Plastique      |                    |
| 7  |    | Boucle de maintien              | Plastique      |                    |
| 6  |    | Fermeture à glissière           | Plastique      | L = mm             |
| 5  |    | Sangle gauche                   | 100% polyamide | l = 33 mm , L = mm |
| 4  |    | Sangle droite                   |                | l = 33 mm , L = mm |
| 3  |    | Côté                            |                |                    |
| 2  |    | Dessus D + petit côté + dessous |                |                    |
| 1  |    | Dessus Gauche                   |                |                    |
| Rp | Nb | Désignation                     | Matière        | Renseignement      |

**LIT PARAPLUIE POP  
HOUSSE**

Echelle 1 : 4

**Dossier réponse DR 8**  
REPÈRE :

VUE DE DESSOUS



Point de couture : 301

| 11 | Fil             | 100% polyamide |                        |               |
|----|-----------------|----------------|------------------------|---------------|
| 10 | Poignée         | 100% polyamide | l = 33 mm , L = 400 mm |               |
| 9  | Boucle          | Plastique      | Rectangulaire          |               |
| 8  | Lien            | 100% polyamide | l = 33 mm , L = 80 mm  |               |
| 7  | Auto-agrippant  | 100% polyester | L = 70 mm              |               |
| 6  | Biais           | 100% polyester | 40mm coupé, L =        |               |
| 5  | Plaque          | Aggloméré      |                        |               |
| 4  | Séparation      | 100% polyamide |                        |               |
| 3  | Mousse          | Polyuréthane   |                        |               |
| 2  | Dessous matelas |                |                        |               |
| 1  | Dessus matelas  |                |                        |               |
| Rp | Nb              | Désignation    | Matière                | Renseignement |

**LIT PARAPLUIE POP  
MATELAS**

Echelle 1 : 8