

BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT

Option A: "Développement et industrialisation"

Option B: "Productique et gestion industrielle"

ETUDE D'INDUSTRIALISATION. OPTION A et B

SOUS- EPREUVE U5.1 : Définition des données techniques
Coefficient 2 - Durée 3 h

Aucun document autorisé

Calculatrice autorisée

Le sujet comprend :

- | | |
|--|------------------------------|
| - Texte de l'épreuve: | pages 1/3 à 3/3 |
| - Dossier technique: | Document technique DT1 à DT4 |
| - Dossier ressource: | Documents réponses DR1 à DR4 |
| - Documents réponses (en deux exemplaires) | Document réponse |

Temps conseillé et barème :

- | | | |
|--|-------------|-----------|
| - Lecture du sujet: | 15 min. | |
| - 1. Assemblages et montage des étagères | 1h. 30 min. | 10 points |
| - 2. Vérification des déformations | 45 min. | 6 points |
| - 3. Cotes du panneau arrière | 30 min. | 4 points |

BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT

Option A: "Développement et industrialisation"

Option B: "Productique et gestion industrielle"

ETUDE D'INDUSTRIALISATION. OPTION A et B

SOUS- EPREUVE U5.1 : Définition des données techniques
Coefficient 2 - Durée 3 h

Aucun document autorisé
Calculatrice autorisée

ETAGERE MURALE

Le sujet comprend :

- | | |
|--|------------------------------|
| - Texte de l'épreuve: | pages 1/3 à 3/3 |
| - Dossier technique: | Document technique DT1 à DT4 |
| - Dossier ressource: | Documents réponses DR1 à DR4 |
| - Documents réponses (en deux exemplaires) | Document réponse |

Temps conseillé et barème :

- | | | |
|--|-------------|-----------|
| - Lecture du sujet: | 15 min. | |
| - 1. Assemblages et montage des étagères | 1h. 30 min. | 10 points |
| - 2. Vérification des déformations | 45 min. | 6 points |
| - 3. Cotes du panneau arrière | 30 min. | 4 points |

PRESENTATION

SUPPORT DE L'ETUDE

Une entreprise de mobilier commercialise une **gamme d'étagères** qu'elle propose selon plusieurs modèles, en fonction du choix de la clientèle.

Il s'agit d'étagères murales, pouvant accueillir livres et bibelots. Elles sont livrées **montées, collées** et vernies (deux couches) dans les finitions suivantes:

- un modèle N°1 (voir document technique DT1 composé exclusivement de **panneau MDF STANDARD** (panneau de fibres médium densité),
- un modèle N°2 (voir document technique DT1) composé des panneaux de coté en **MDF STANDARD**, des tablettes et panneau arrière en **panneau PPM** (panneau de particules mélaminé) + **Chant PVC**,
- un modèle N°3 (voir document technique DT2) avec cotés en **HETRE** massif, tablettes et panneau arrière en **MDF STANDARD**,
- un modèle N°4 (voir document technique DT2) avec cotés en **HETRE** massif, tablettes et panneau arrière en **PPM + Chant PVC**.

Le détail de la composition des différents éléments est précisé dans la nomenclature du document technique DT3.

TRAVAIL DEMANDE

-1- Assemblages et montage des étagères

Dans le but de toucher une plus large clientèle par le circuit de distribution du mobilier en kit, l'entreprise se propose de redéfinir le produit.

A partir du dossier technique, étudier et proposer une solution permettant de livrer les **étagères démontées, à assembler par le client.**

L'étagère se décomposerait ainsi:

- les deux cotés
- les deux tablettes
- le panneau arrière

- 1.1. **Définir**, à partir des documents ressources DR1 et DR2, **une quincaillerie d'assemblage** valable pour les quatre modèles et justifier le modèle retenu par la méthode de votre choix (on se limitera dans un premier temps aux trois critères définis ci-dessous).

Critères de choix :

- a) facilité et rapidité de montage
- b) démontabilité
- c) résistance de l'assemblage

- 1.2. Sur feuille de copie, **représenter sous forme de schéma les nouveaux assemblages** avec cette quincaillerie, permettant le montage et le démontage de l'étagère. Coter et identifier les différents éléments.
- 1.3. **Réaliser une nomenclature par niveaux** de l'étagère démontable du modèle N°4 en incluant les quincailleries d'assemblages. Réponse sur feuille de copie.

-2- Vérification des déformations.

Afin de répondre aux normes d'utilisation de ce genre de mobilier, l'entreprise est contrainte de réaliser des **essais mécaniques**.

S'agissant de la tablette basse de l'étagère dans la finition MDF, la **charge maximale** appliquée à la tablette remplie de livres sur toute sa longueur est estimée est à **300 N**.

La charge est répartie sur toute la surface de la tablette. Les assemblages collés, ne peuvent pas être modélisés par des liaisons élémentaires. On prendra dans ce cas, un modèle mixte pour les déformations qui prend en compte soit **40% de la flèche sur un poutre avec "2 appuis simples"** et **60% de la flèche pour une poutre avec deux encastresments** (voir document ressource DR3).

Les caractéristiques mécaniques du MDF figurent sur le document ressource DR4.

- 2.1. Justifier la valeur de la charge répartie de 410 N/m (valeur arrondie) appliquée à la tablette basse.
- 2.2. A partir des données préalables, **calculer la flèche** caractérisant la déformation de la tablette. Répondre sur feuille de copie.
- 2.3. La flèche admissible pour la tablette est de 5 ‰ de la portée. Calculer la valeur de la flèche admissible et vérifier l'épaisseur de la tablette aux déformations.

-3- Cotes du panneau arrière.

La définition géométrique du produit faisant apparaître des conditions d'utilisation ainsi que des jeux fonctionnels et d'assemblages, il s'avère nécessaire de **calculer certaines cotes** en précisant leurs **intervalles de tolérance**.

En considérant plus particulièrement le **panneau arrière** (Repère 60/61) devant combler l'intervalle **entre les deux tablettes** (Repère 40 ou 41) positionnées sur le **coté** (Repère 3), il vous est demandé:

- 3.1. De mettre en place la **chaîne de cotes relative à la cote E d'entre axes de perçage** sur le panneau de coté sur le document réponse ci-joint.
- 3.2. D'effectuer le **calcul de la cote E** issue de cette chaîne de cotes sur le document réponse ci-joint

BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT

Option A: "Développement et industrialisation"

Option B: "Productique et gestion industrielle"

ETUDE D'INDUSTRIALISATION. OPTION A et B

SOUS- EPREUVE U5.1 : Définition des données techniques
Coefficient 2 - Durée 3 h

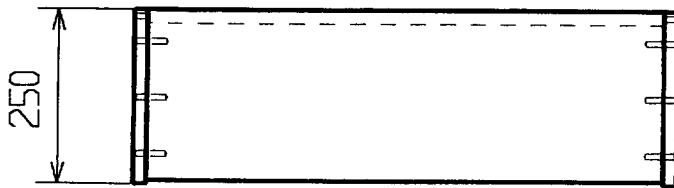
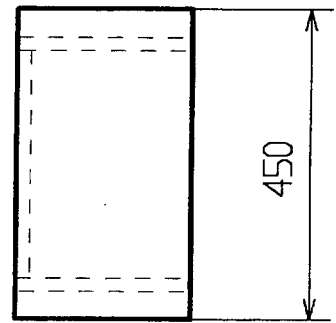
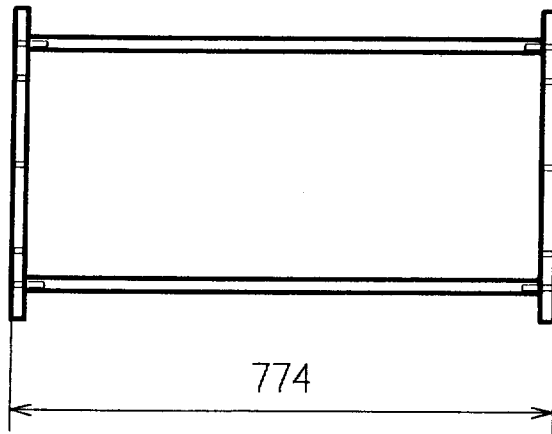
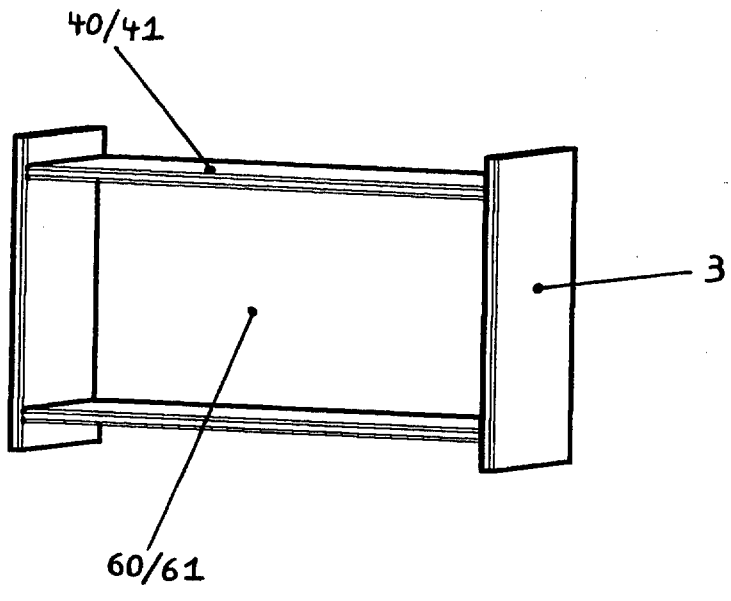
Aucun document autorisé

Calculatrice autorisée

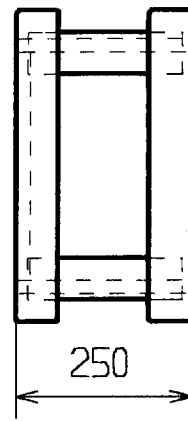
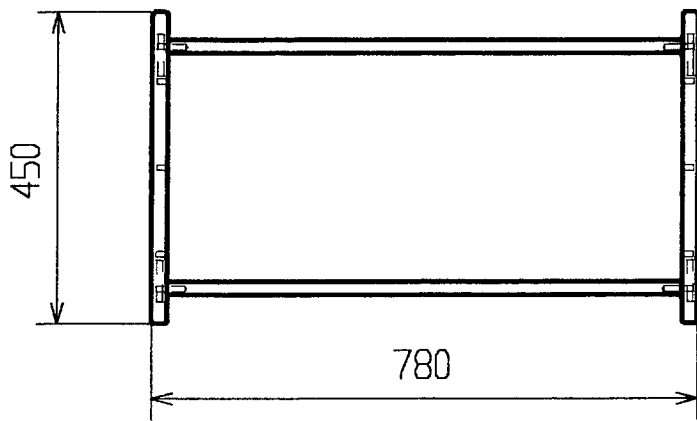
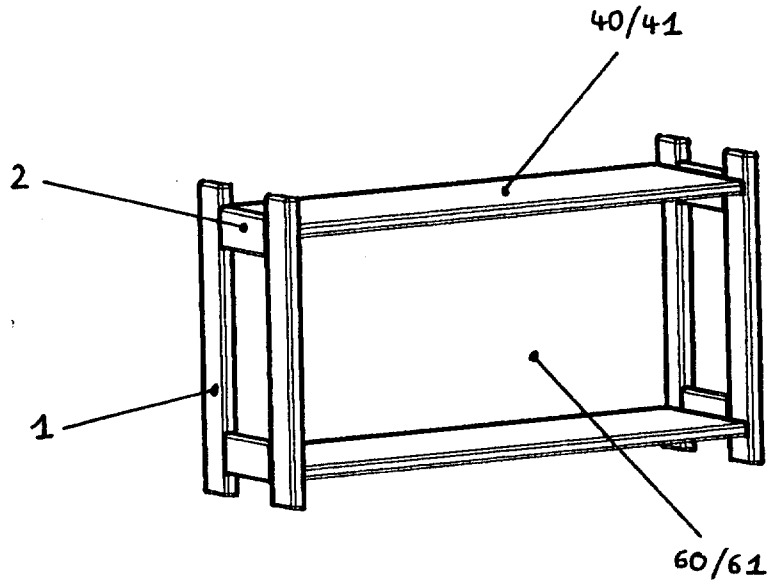
ETAGERE MURALE

DOSSIER TECHNIQUE

- Document technique DT1: Étagères: modèles n°1 et n°2.
- Document technique DT2: Étagères: modèles n°3 et n°4.
- Document technique DT3: Nomenclature des étagères
- Document technique DT4: Dessin d'un coté monté des modèles n°3 et n°4.



| Rep | Nb | Désignation | Mat i ère | Observation | Référence |
|---------------|----|---|-----------|-------------|-----------|
| | | <p>ETAGERE MURALE</p> <p>MODELE N°1 ET N°2</p> | | | |
| Format : A4 | | | | | |
| Ech. | | | | | |
| Dessiné par : | | | | | |
| N° | | | | | |

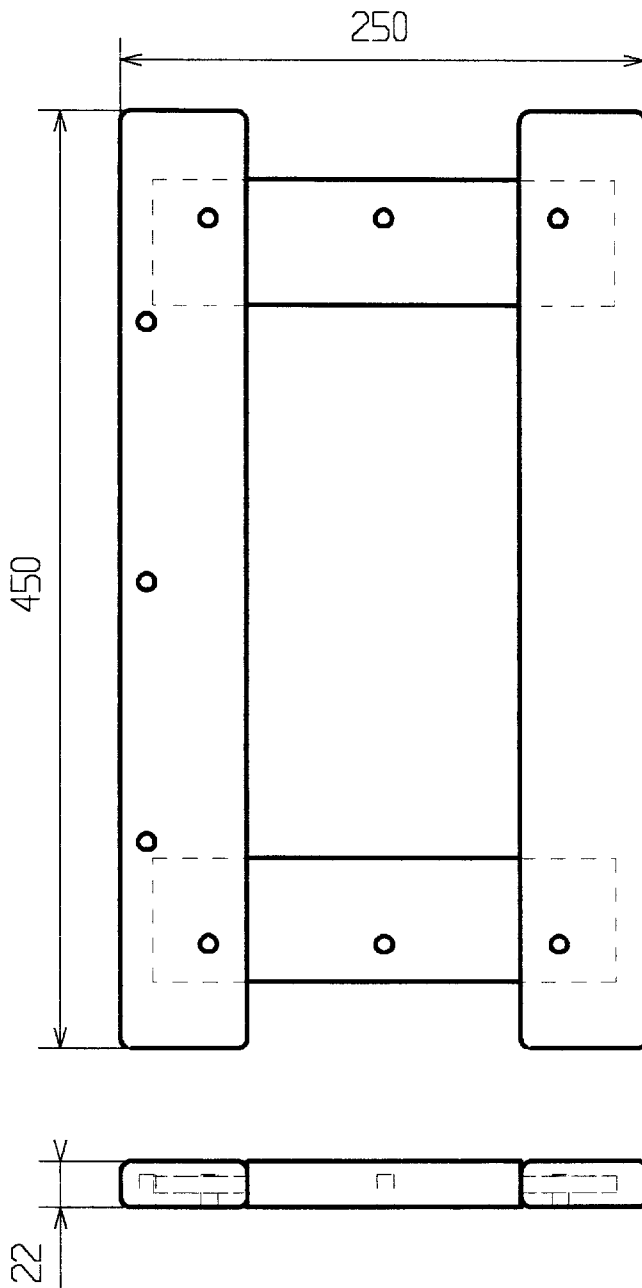


| Rep | Nb | Désignation | Matériau | Observation | Référence |
|--------------|----|-------------------|----------|-------------|-----------|
| ⊗ | ⊙ | ETAGERE MURALE | | | |
| Format: A4 | | MODELE N°3 ET N°4 | | | |
| Ech. | | | | | |
| Dessiné par: | | | | | |
| N° | | | | | |

NOMENCLATURE A PLAT

ETAGERE MURALE

| Repère | Désignation | Nombre | Longueur | Largeur | Epaisseur | Matière | Modèle N° |
|--------|---------------------|----------|----------|------------|-----------|--------------|-----------|
| 1 | Montant | 4 | 450 | 60 | 22 | Hêtre | 3 ou 4 |
| 2 | Traverse | 4 | 220 | 60 | 22 | Hêtre | 3 ou 4 |
| 3 | Panneau coté | 2 | 450 | 250 | 19 | MDF | 1 ou 2 |
| 40 | Tablette MDF | 2 | 736 | 245 | 19 | MDF | 1 ou 3 |
| 41 | Tablette PPM | 2 | 736 | 240 | 19 | PPM | 2 ou 4 |
| 5 | Chant PVC | 2 | 736 | 19 | 5 | PVC | 2 ou 4 |
| 60 | Panneau arrière | 1 | 736 | 330 | 19 | MDF | 1 ou 3 |
| 61 | Panneau arrière | 1 | 736 | 330 | 19 | PPM | 2 ou 4 |
| 7 | Tourillons | 18 | 40 | Diamètre 8 | | Hêtre | 1,2,3,4 |
| 8 | Colle | ~ 50g | | | | Vinylique | 1,2,3,4 |
| 90 | Vernis coté massif | ~ 125 ml | | | | Polyuréthane | 3 ou 4 |
| 91 | Vernis coté MDF | ~ 225 ml | | | | Polyuréthane | 1 ou 2 |
| 92 | Vernis tablette MDF | ~ 275 ml | | | | Polyuréthane | 1 ou 3 |
| 93 | Vernis arrière MDF | ~175 ml | | | | Polyuréthane | 1 ou 3 |



| Rep | Nb | Désignation | Mat i ère | Observation | Référence |
|---------------|----|----------------|-----------|-------------|-----------|
| ⊗ | ⊙ | ETAGERE MURALE | | | |
| Format : A4 | | | | | |
| Ech. | | | | | |
| Dessiné par : | | | | | |
| N° | | | | | |

BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT

Option A: "Développement et industrialisation"

Option B: "Productique et gestion industrielle"

ETUDE D'INDUSTRIALISATION. OPTION A et B

SOUS- EPREUVE U5.1 : Définition des données techniques
Coefficient 2 - Durée 3 h

Aucun document autorisé
Calculatrice autorisée

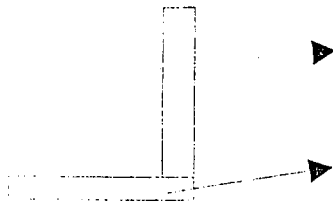
ETAGERE MURALE

DOSSIER RESSOURCE

- Document Ressource DR1: Valeurs issues d'essais de quincaillerie.
- Document Ressource DR2: Indices d'adaptation des quincailleries.
- Document Ressource DR3: Formulaire de flexion.
- Document Ressource DR4: Caractéristiques du M.D.F.

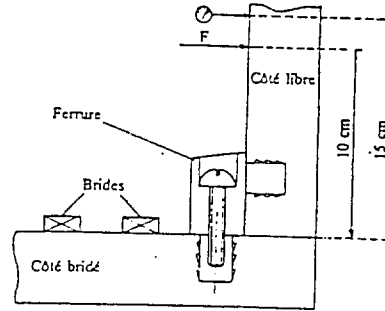
Description et mise en oeuvre et résultats (d'après une étude du C.T.B.)

Schéma de l'essai



Panneau A

Panneau B



| Références quincailleries | Panneau A | Liaison | Panneau B | Effort de rupture daN | Angle de déformation sous un effort de 10 daN | |
|---------------------------|-----------|-------------------------|--------------------|------------------------|---|-------|
| | A1 | Exentrique D= 25 | Gou on acier | Insert Plastique D= 10 | 13,9 | 5,2 |
| | A2 | Exentrique D= 25 | Gou on acier | Insert métal D = 13 | 16,1 | 2,9 |
| | A3 | Exentrique D= 18 | Gou on acier | Insert Plastique D= 10 | 12,8 | 7,5 |
| | A4 | Exentrique D= 18 | Gou on acier | Insert métal D = 13 | 11,5 | 7,5 |
| | A5 | Exentrique D= 15 | Gou on acier | Insert Plastique D= 10 | 8,4 | +++++ |
| | A6 | Exentrique D= 15 | Gou on acier | Insert métal D = 13 | 13 | 1,9 |
| | C1 | Crochet clips à ressort | sans intermédiaire | Boitier récepteur | 8,4 | +++++ |

| | | | | | | |
|--|----|--|--------------------|------------------------|------|-------|
| | D1 | Applique double tourillon | Vis 3.5 / 27 | Insert plastique D= 5 | 39,5 | 1 |
| | D2 | Applique simple tourillon | Vis 5.5 / 23 | Insert plastique D= 10 | 20,6 | 2,9 |
| | E1 | Ecroû cylindrique métal D = 10 L = 14 | Vis TR M5 / 50 | Montage traversant | 18,2 | 1,9 |
| | E2 | Ecroû cylindrique plastique D = 12 L = 15 | Vis TF M6 / 50 | Montage traversant | 33,1 | 1,6 |
| | E3 | Ecroû cylindrique zamac D = 15 L = 19 | Vis TF M8 / 70 | Montage traversant | 45,6 | 1,4 |
| | E4 | Ecroû cylindrique plastique D = 12 L = 11 | Vis TR 4 / 50 | Montage traversant | 21,7 | 2,4 |
| | F1 | Insert plastique D= 10 | Vis TRL M6 / 25 | Montage traversant | 4,4 | +++++ |
| | F2 | Insert métal D = 13 | Vis TRL M6 / 25 | Montage traversant | 9,9 | +++++ |
| | G1 | Vissage direct | Vis cyl TF 5 / 40 | Montage traversant | 10,4 | 2,8 |
| | G2 | Vissage direct | Vis cyl TF 7 / 40 | Montage traversant | 14,5 | 1,7 |
| | G3 | Vissage direct | Vis cyl TF 7 / 50 | Montage traversant | 23,5 | 1,6 |
| | G4 | Vissage direct | Vis cyl TRL 7 / 50 | Montage traversant | 28,8 | 1 |
| | G5 | Vissage direct | Vis cyl TF 7 / 70 | Montage traversant | 27,9 | 0,9 |
| | H1 | Vissage direct | Vis cyl TF 8 / 40 | Montage traversant | 13,1 | 5,1 |
| | H2 | Vissage direct | Vis cyl TF 8 / 50 | Montage traversant | 20,8 | 1,3 |

Indice d'adaptation au meuble en kit des quincailleries (suite doc essais)

Tableau établi lors d'une étude du C.T.B.A.

| | Excentrique | | | | | | Enclenchement Rapide C1 | Applique | | Vis et écrou cylindrique | | | | Vis et cheville | | Vis à corps cylindrique sans avant trou | | | | | Vis à corps cylindrique avec avant trou | | |
|---|-------------|----|----|----|----|----|----------------------------|----------|----|--------------------------|----|----|----|-----------------|----|---|----|----|----|----|---|----|---|
| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | | D1 | D2 | E1 | E2 | E3 | E4 | F1 | F2 | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | H1 | H2 | |
| Montage facile | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | + | + | ⊗ | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| Montage rapide | ↔ | ↔ | + | + | + | + | ⊗ | ↔ | ↔ | + | + | + | + | + | + | + | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | |
| Impossibilité d'erreur | ↘ | ↘ | + | + | + | + | ⊗ | ⊗ | ↔ | ↔ | ↔ | ⊗ | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| Intervention du monteur | + | + | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ⊗ | ↔ | ↔ | + | + | + | + | + | + | + | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | |
| Démontable | + | + | + | + | + | + | ⊗ | ↔ | + | ⊗ | ⊗ | ⊗ | + | + | ⊗ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | |
| Aspect extérieur | ↔ | ↔ | + | + | + | + | + | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↘ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | |
| résistance | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↘ | ↔ | ↘ | ⊗ | + | ↔ | ⊗ | ⊗ | + | ↘ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | + | + | + | ↔ | + |
| encombrement dans l'emballage | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | + | ↘ | ↘ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | |
| Standardisation des éléments des quincailleries | + | + | + | + | + | + | + | + | ↘ | ↔ | + | + | ↘ | + | ⊗ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | |
| Précision nécessaire de l'usinage | ↔ | + | ↔ | + | ↔ | + | ↔ | ↔ | ↔ | + | + | + | + | ↔ | + | + | + | + | + | + | + | + | |

Légende: ⊗: excellent +: bon ↔: passable ↘: mauvais

FORMULAIRE

Ces équations sont applicables à l'étude des tablettes en MDF;

POUTRE SUR "2 APPUIS": (charge uniformément répartie).

$$f_1 = \frac{5 * Q * l^4}{384 * E * I_{GZ}}$$

$$I_{GZ} = \frac{bh^3}{12}$$

f: flèche en mm

Q: charge linéique en N/mm

l: longueur en mm

E: module d'élasticité en MPa ou N/mm²

I_{GZ}: moment quadratique en mm⁴

b: dimension de la base en mm

h: hauteur de l'élément en mm

POUTRE AVEC 2 ENCASTREMENTS: (charge uniformément répartie)

$$f_2 = \frac{Q * l^4}{384 * E * I_{GZ}}$$

POUR L'ASSEMBLAGE CONSIDERE

$$f_{TOTAL} = 0.4 f_1 + 0.6 f_2$$

SOURCE DOCUMENTATION ISOROY

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET MÉCANIQUES

| | UNITÉ | MEDIUM | | | | | MEDIUM SÉCURITÉ M1 | | | | MEDIUM H | | | |
|--|-------------------|--------|--------|--------|--------|------|-----------------------|------|------|------|----------|------|------|---------|
| | | 10-12 | >12-19 | >19-25 | >25-35 | >35 | 12 | 16 | 19 | 22 | 10 | 16 | 19 | 22 à 30 |
| MASSE VOLUMIQUE MOYENNE (donnée à ± 3 %) | Kg/m ³ | 810 | 790 | 780 | 760 | 750 | 860 | 840 | 840 | 820 | 810 | 790 | 780 | 760 |
| GONFLEMENT après 24 h d'immersion | % | 12 | 10 | 9 | 7 | 7 | 12 | 10 | 10 | 10 | 9 | 8 | 6 | 6 |
| GONFLEMENT après test de type V313 | % | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 12 | 10 | 8 | 8 |
| Traction perpendiculaire | MPa | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,25 | 0,25 | 0,20 | 0,15 |
| RÉSISTANCE A LA FLEXION | MPa | 40 | 38 | 35 | 30 | 27 | 40 | 38 | 38 | 35 | 45 | 40 | 38 | 35 |
| MODULE D'ÉLASTICITÉ EN FLEXION | MPa | 3200 | 3000 | 3000 | 2700 | 2500 | 3200 | 3000 | 2800 | 2700 | 3300 | 3200 | 3000 | 2700 |
| TRACTION PERPENDICULAIRE AUX FACES | MPa | 0,80 | 0,70 | 0,70 | 0,65 | 0,60 | 0,80 | 0,70 | 0,65 | 0,60 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 0,70 |

FORMATS ET ÉPAISSEURS

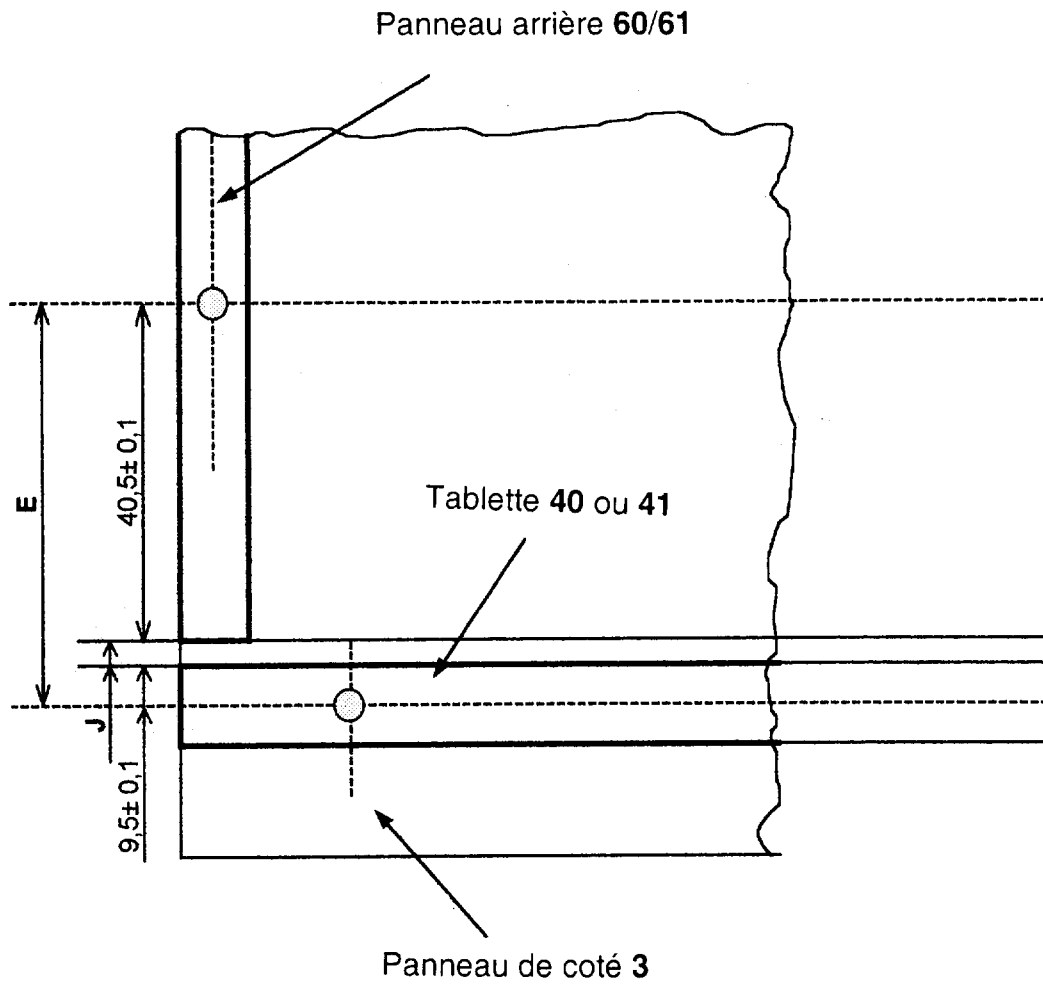
| | | ÉPAISSEURS EN MM | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 10 | 12 | 16 | 18 | 19 | 22 | 25 | 28 | 30 | 32 | 35 | 38 | 40 | 45 |
| | | FORMATS EN MM | | | | | | | | | | | | | |
| MEDIUM | 2800 X 1850 | ● | ● | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | 3700 x 1850 | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| MEDIUM SÉCURITÉ M1 | 2800 x 2070 | | ● | ● | | ● | ● | | | | | | | | |
| MEDIUM H | 2800 x 1850 | ● | ● | ● | | ● | ● | | | ● | | | | | |
| | 2800 x 2070 | ● | ● | ● | | ● | ● | | | ● | | | | | |
| MEDIUM CLASSE A (E1) | 2800 x 2070 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| | 4200 x 2070 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| MEDIUM PL | 3700 X 2070 | | | ● | | ● | ● | ● | | ● | | | | | |

Autres épaisseurs : sur demande.

1) Mettre en place la chaîne de cote de l'entre-axe E

J Maxi = 1

J mini = 0,2



2) Calcul de l'entre-axe E