

BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT**Options A et B****Epreuve E5 : Etude d'industrialisation****Sous-épreuve U5.1: Définition de données techniques**

Durée 3 heures Coefficient 2

Calculatrice autorisée
Aucun document autorisé**Le sujet comprend :**

Texte de l'épreuve : Pages 1 à 4
Dossier technique : Commun aux trois sous-épreuves
Dossier ressource : Documents DR1 à DR3
Documents réponses : R1 à R3 (2 exemplaires)

	Temps conseillés :	Barème proposé
Lecture du sujet	15mn	
Partie 1	1h15	8 points
Partie 2	1h00	7 points
Partie 3	30mn	5 points

PBABE5D

BTS PRODUCTIQUE BOIS ET AMEUBLEMENT**Options A et B****Epreuve E5 : Etude d'industrialisation****Sous-épreuve U5.1: Définition de données techniques**

Durée 3 heures Coefficient 2

Calculatrice autorisée
Aucun document autorisé**SUPPORT D'ETUDE : TABLE BASSE****Le sujet comprend :**

Texte de l'épreuve : Pages 1 à 4
 Dossier technique : Commun aux trois sous-épreuves
 Dossier ressource : Documents DR1 à DR3
 Documents réponses : R1 à R3 (2 exemplaires)

	Temps conseillés :	Barème proposé
Lecture du sujet	15mn	
Partie 1	1h15	8 points
Partie 2	1h00	7 points
Partie 3	30mn	5 points

TEXTE DE L'EPREUVE

PRESENTATION

La table basse à étudier sera fabriquée en merisier massif. Elle vient compléter la gamme ORSIS en cours de définition au sein de l'entreprise TABAN (voir documents techniques DT1 et DT2).

La structure de la table (piétement et cadre du dessus) est en merisier. Le centre du dessus est en verre trempé biseauté. Il appuie sur 12 taquets "Sekura". Le mobilier est vendu par l'intermédiaire d'un réseau de grande distribution. Il est vendu avec le label NF ameublement.

PARTIE I : ETUDE DE STABILITE ET DE RIGIDITE.

DONNEES :

L'entreprise doit respecter les spécifications de la norme NF EN 581-3 (Partie 3 : Exigences et essais de sécurité mécanique des tables). La norme spécifie entre autres, qu'il ne doit pas y avoir de basculement de la table, lors d'essais réalisés avec une force \vec{F} placée en différents points du plateau.

La position de l'effort \vec{F} est situé à 100 mm du bord extérieur du plateau. Il ne doit pas y avoir de basculement de la table pour $\|\vec{F}\| \leq 400 N$ (voir documents ressources DR1 à DR3).

TRAVAIL DEMANDE :

◆ 1. Poids de la table.

- Calculer le poids de la table en laissant apparaître les différents calculs. Vous arrondirez le résultat au Newton supérieur.

Le volume fini est donné pour un élément en m^3 dans le tableau ci-dessous
On prendra pour g (accélération due à la pesanteur) $g = 9.81 m.s^{-2}$

Densité relative du :

- merisier : 0.65
- verre : 2.5

6	1	DESSUS VERRE	$2.3753 \cdot 10^{-03}$
5	7	BATON ROND	$2.4264 \cdot 10^{-04}$
4	4	PIED	$4.3889 \cdot 10^{-04}$
3	2	ARC COTE	$3.5814 \cdot 10^{-03}$
2	2	TRAVERSE LONGUE	$5.9872 \cdot 10^{-03}$
1	2	TRAVERSE COURTE	$1.9971 \cdot 10^{-03}$
Rep	Nombre	Désignation	Volume en m^3 / pièce

2. Etude de la stabilité de la table sous l'effort $\vec{F1}$ seul ($F1 = 400N$ dans les conditions extrêmes).

- 2.1. Proposer un modèle d'étude plan, isostatique de cette table complète, l'effort $\vec{F1}$ est placé à 100 mm d'un bord du dessus. (voir document ressource DR2).
- 2.2 Déterminer pour ce modèle d'étude, les actions de contact du sol sur les 4 pieds en A, B, C, D. On prendra pour le poids $\|\vec{P}\| = 230 N$, appliqué au centre de la table.
- 2.3 A la limite du basculement, avec F1 appliquée du côté de A et de B, déterminer les actions en A, B, C, D. La table est-elle conforme à la norme (pour ce critère) ?

◆ **3. Etude de la stabilité de la table sous l'effort $\vec{F2}$ seul.**

- Par une simple observation du dessin fourni, expliquer pourquoi il n'y a pas de risque de basculement de la table sous l'action mécanique $\vec{F2}$.

◆ **4. Vérification de la liaison entre les pieds 4 et les arcs 3 (voir document ressource DR3).**

Pour choisir une solution technique au niveau de l'assemblage entre un pied 4 et un arc-coté 3, il est nécessaire de connaître les actions de liaison entre ces 2 pièces. Le modèle d'étude de cette liaison est un encastrement. Le pied est modélisé dans le plan (voir document ressource DR3).

- 4.1 Justifier la possibilité d'une modélisation plane et le choix d'une liaison encastrement
- 4.2 Dessiner le modèle d'étude si l'action en A, qui est perpendiculaire au sol, a une intensité de 860 N.
- 4.3 Calculer le torseur d'encastrement en E qui sera pris en compte pour le choix de la liaison entre le pied 4 et un arc-coté 3. Le torseur d'encastrement peut être écrit sous la forme ci-dessous.

$$\{\tau_E\} = \begin{Bmatrix} X_e & 0 \\ Y_e & 0 \\ 0 & N_e \end{Bmatrix}_{(x1,y1,z1)}$$

PARTIE II : ETUDE ET CHOIX DE SOLUTIONS

Suite à des problèmes de tenue des assemblages entre les pièces 3 et 4, l'entreprise a décidé de réaliser un plan d'expériences afin de :

- Déterminer quelles sont les influences des différents paramètres (type de colle, ..)
- Choisir la combinaison optimale pour obtenir l'assemblage le plus résistant.

Dans le plan d'expériences présenté ci-dessous, l'entreprise a testé des assemblages par tourillons. L'entreprise souhaite aussi tester l'influence du paramètre : essence, car elle prévoit de commercialiser sa gamme de produit⁵ en chêne et en sapin (finition antiquaire).

Au final, les paramètres retenus sont les suivants :

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Ø tourillon :	8 mm	10 mm	15 mm
Essence :	Sapin	Chêne	
Nombre de tourillons :	2	3	
Type de colle :	Type 1	Type 2	
Longueur du tourillon :	40 mm	60 mm	

Pour la suite de l'étude, on considérera que le moment d'encastrement en E à reprendre par l'assemblage est de 680 N.m (sécurité et effets dynamiques pris en compte).

N° exp	Ø du tourillon	Essence	Nombre	Type de colle	Longueur des tourillons	Résultats	Résultats
						essai n°1	essai n°2
						Moment de rupture en N.m	Moment de rupture en N.m
1	8 mm	Chêne	2 tourillons	Type 1	40 mm	400	400
2	8 mm	Sapin	3 tourillons	Type 2	60 mm	500	650
3	10 mm	Chêne	2 tourillons	Type 2	60 mm	400	650
4	10 mm	Sapin	3 tourillons	Type 1	40 mm	700	500
5	15 mm	Chêne	3 tourillons	Type 1	60 mm	800	800
6	15 mm	Sapin	2 tourillons	Type 2	40 mm	450	550
7	8 mm	Chêne	3 tourillons	Type 2	40 mm	450	500
8	8 mm	Sapin	2 tourillons	Type 1	60 mm	500	650

TRAVAIL DEMANDE : Compléter les documents réponses R1 et R2

1. Déterminer les moyennes des résultats pour chaque facteur. Compléter le document réponse : R1.
2. Représenter graphiquement les moyennes des résultats pour chaque facteur.
3. Classer les facteurs par ordre décroissant d'influence.
4. Déterminer le modèle mathématique (en valeur numérique).
5. Déterminer la (ou les) configuration(s) les plus adaptée(s) à la problématique en indiquant la (ou les) valeur(s) obtenue(s)
6. Représenter à l'échelle 1/2 la solution que vous retenez pour l'assemblage des pièces 3 et 4 sur le document réponse :R2.

PARTIE III : ETUDE DU MONTAGE ENTRE LE DESSUS ET LE PIETEMENT

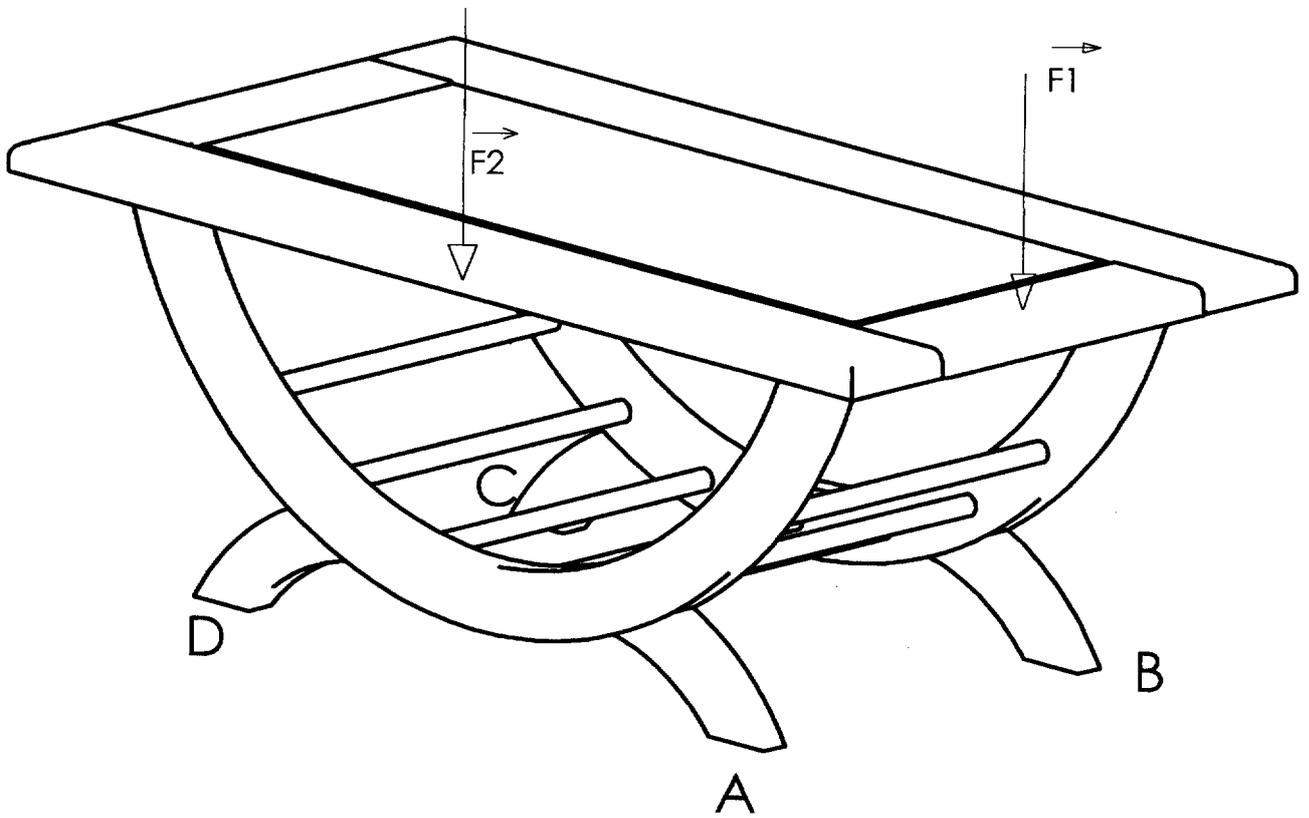
Le jeu J admis entre l'axe du perçage du plateau et l'axe du perçage du piétement est de ± 0.6 mm. Au delà de cet intervalle, il y a risque de détérioration des pièces en merisier.

Le jeu J est installé, soit $\vec{J} = 0_{-0.6}^{+0.6}$

TRAVAIL DEMANDE :

1. *Tracer sur le document réponse R3 la chaîne de cote relative au jeu \vec{J} .*
2. *Sur feuille de copie, déterminer la valeur de l'intervalle de tolérance de A en laissant apparaître vos calculs. Conclure et argumenter votre réponse.*
3. *Quelle méthode est-il conseillé d'utiliser pour réaliser le calcul de l'IT dans notre cas ? Réaliser le calcul de l'IT de A en laissant apparaître vos calculs.*
4. *Déterminer la cote moyenne de A .*

PBABE5D



NBRE	REP.	Désignation	Longueur	Largeur	Epaisseur	Matière
------	------	-------------	----------	---------	-----------	---------

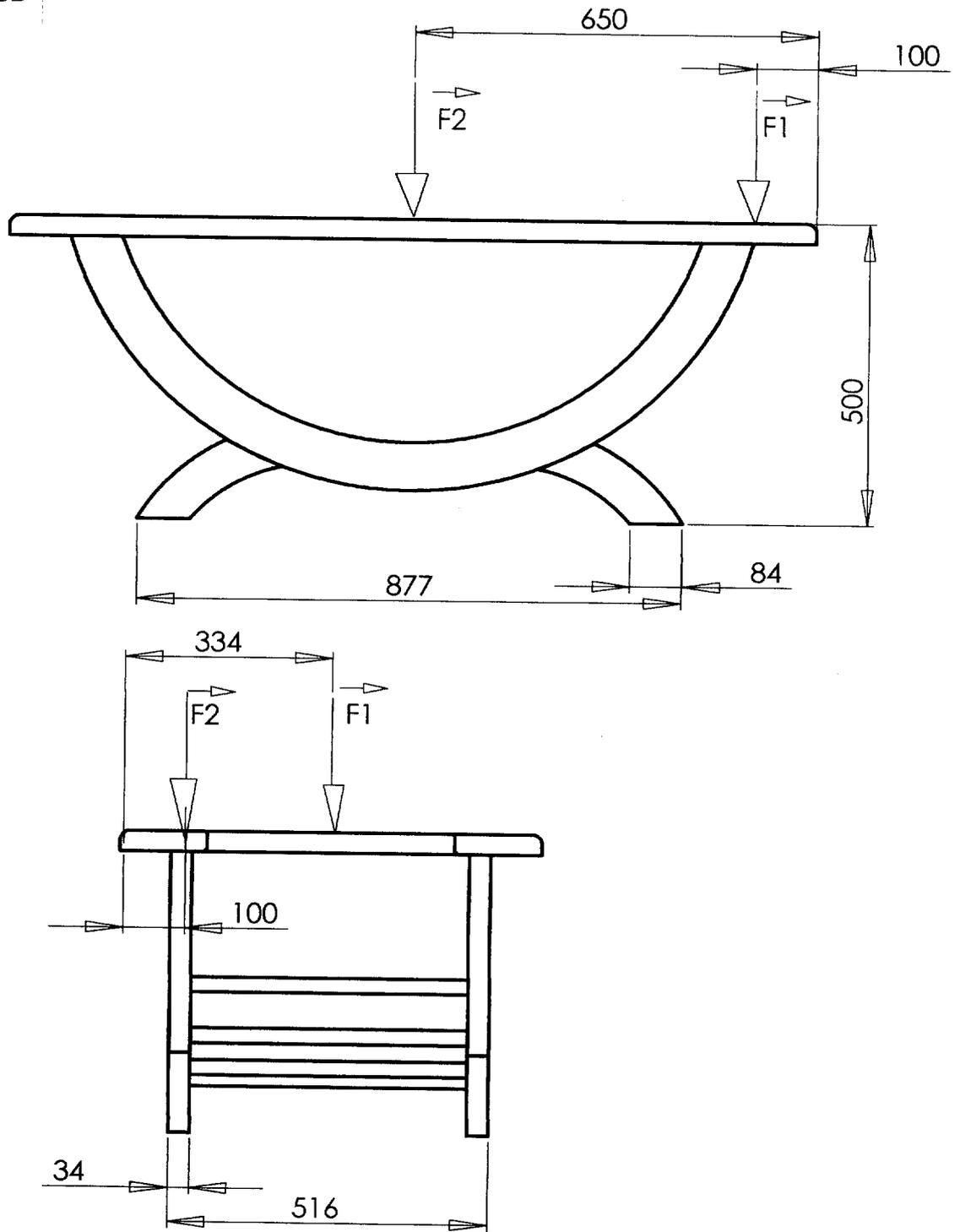
ECH:1:10

TABLE BASSE

DOCUMENT RESSOURCE DR1

A4

PBABE5D



NBRE	REP.	Désignation	Longueur	Largeur	Epaisseur	Matière

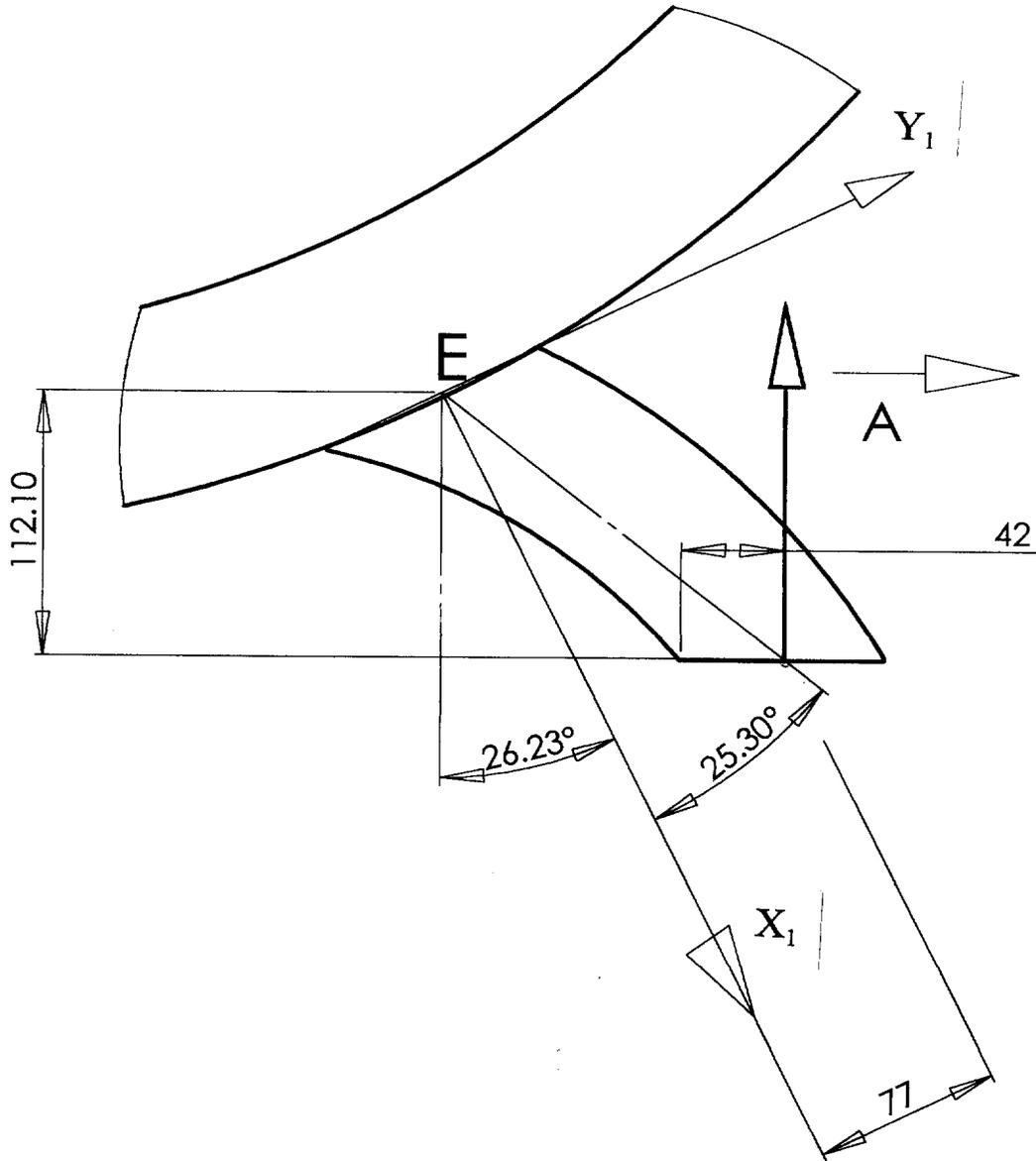
TABLE BASSE

ECH:1:10

DOCUMENT RESSOURCE DR2

A4

PBABE5D



A (1 : 3)

NBRE	REP.	Désignation	Longueur	Largeur	Epaisseur	Matière
------	------	-------------	----------	---------	-----------	---------

ECH:1:3

TABLE BASSE

DOCUMENT RESSOURCE DR3

A4

N° exp	D	E	N	T	L	Moment de rupture en N.m	Moment de rupture en N.m	MOYENNE
	Ø du tourillon	Essence	Nombre	Type de colle	Longueur des tourillons			
1	8 mm	Chêne	2 tourillons	Type 1	40 mm	400	400	
2	8 mm	Sapin	3 tourillons	Type 2	60 mm	500	650	
3	10 mm	Chêne	2 tourillons	Type 2	60 mm	400	650	
4	10 mm	Sapin	3 tourillons	Type 1	40 mm	700	500	
5	15 mm	Chêne	3 tourillons	Type 1	60 mm	800	800	
6	15 mm	Sapin	2 tourillons	Type 2	40 mm	450	550	
7	8 mm	Chêne	3 tourillons	Type 2	40 mm	450	500	
8	8 mm	Sapin	2 tourillons	Type 1	60 mm	500	650	
Moy résult. Niv 1								
Moy résult. Niv 2								
Moy résult. Niv 3								
Effet niv1								
Effet niv2								
Effet niv3								

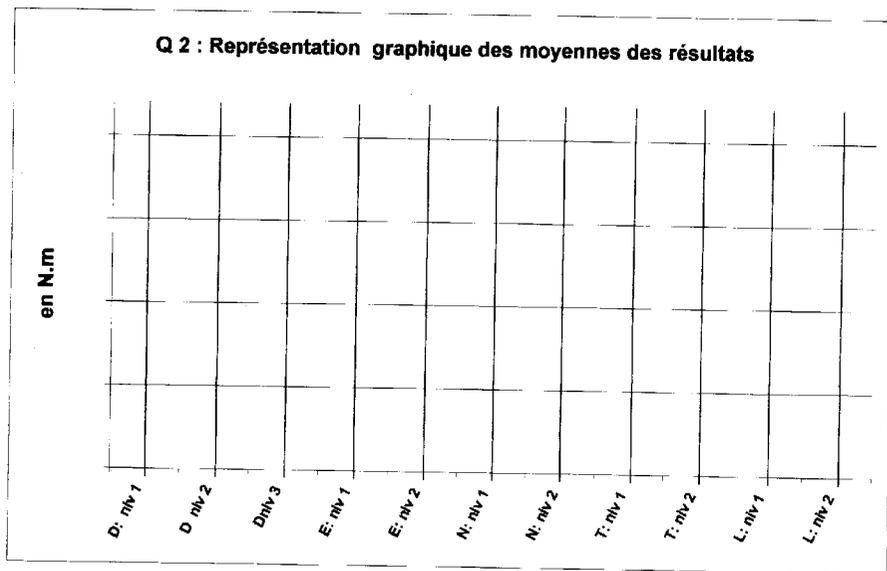
I =

Q 3 : Classer les facteurs par ordre décroissant d'influence

Q4 Modèle Mathématique

Q5 Déterminer la ou les configurations les plus adaptées à la problématique en indiquant la ou les valeur(s) obtenue(s)

Q 2 : Représentation graphique des moyennes des résultats



Config 1					
Config 2					
Config 3					
Config 4					
Config 5					

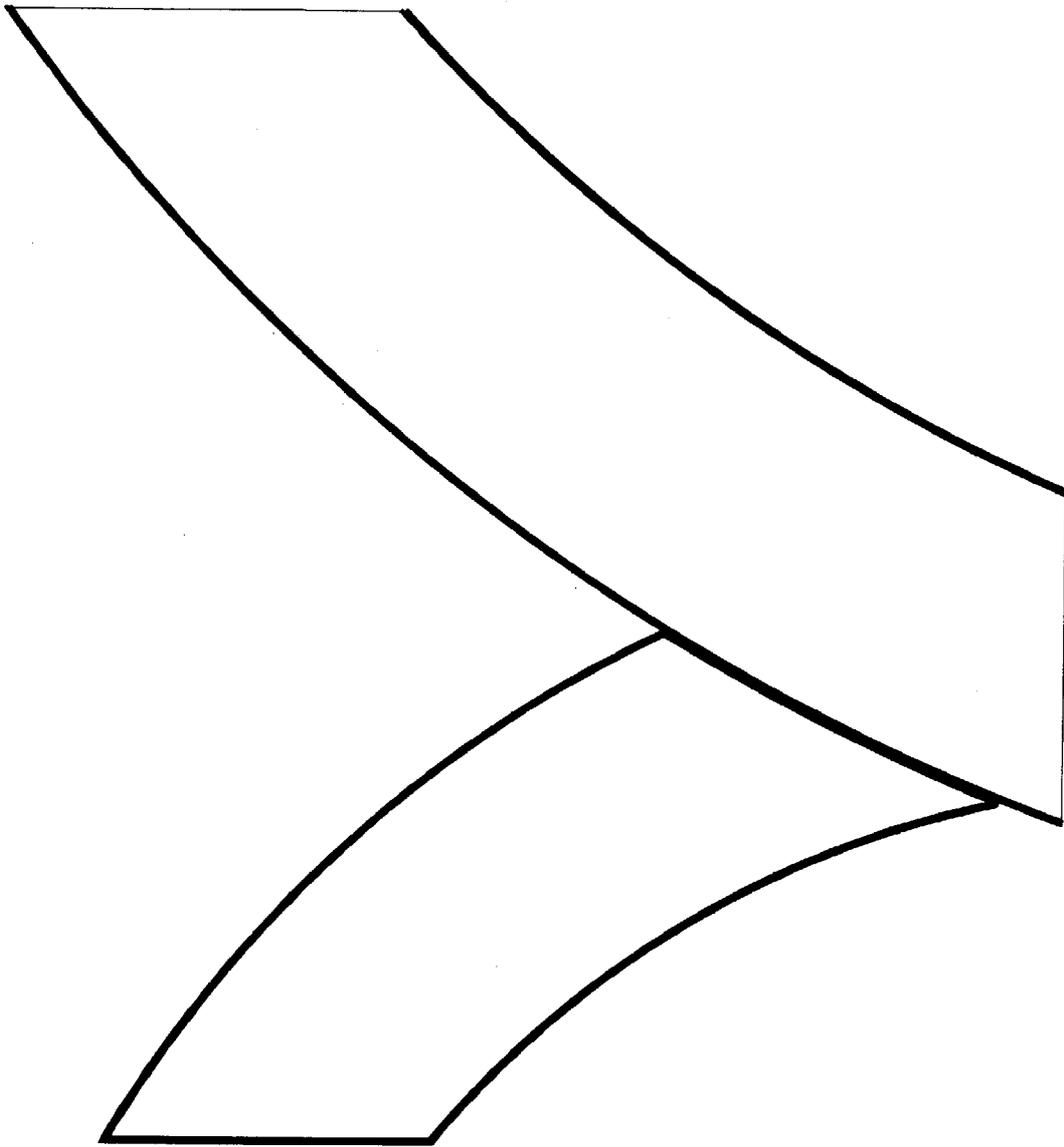
A

B

C

D

E



Nbre

Rep.

Désignation

Longueur

Largeur

Epaisseur

Matière

ECH : 1:2

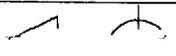


TABLE BASSE

DOCUMENT REPONSE R2

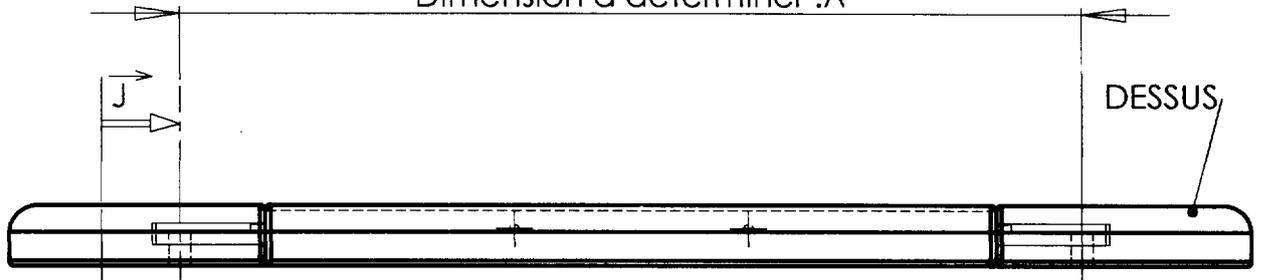
F

1 2 3 4

A

Dimension à déterminer : A

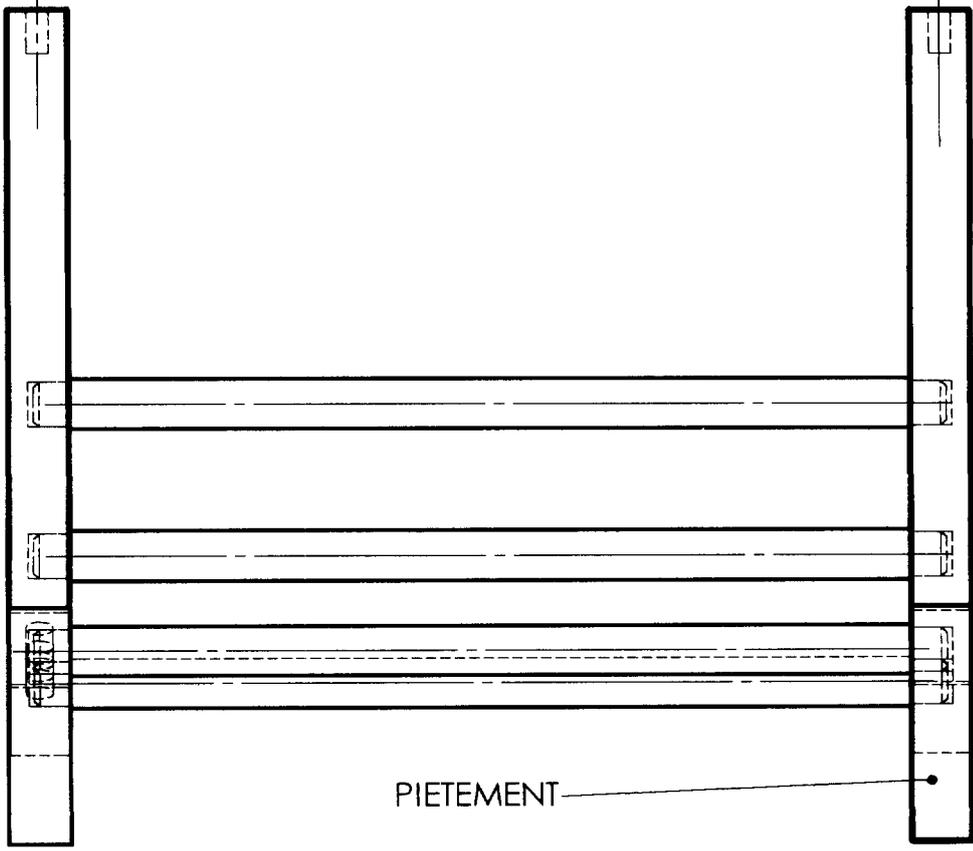
B



C

D

E



PIEtement

NBRE	REP.	Désignation	Longueur	Largeur	Epaisseur	Matière
------	------	-------------	----------	---------	-----------	---------

ECH:1:4

TABLE BASSE

DOCUMENT REPONSE R3

A4